

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033922**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.10

(51) Int. Cl. **B64B 1/36** (2006.01)
B64B 1/34 (2006.01)

(21) Номер заявки
201592284

(22) Дата подачи заявки
2008.08.07

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ РЫСКАНИЕМ ДИРИЖАБЛЯ

(31) **60/935,383**

(32) **2007.08.09**

(33) **US**

(43) **2016.11.30**

(62) **201070249; 2008.08.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭЛТИЭЙ КОРПОРЕЙШН (US)

(72) Изобретатель:
Баласкович Пьерр (FR)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) **FR-A1-2830838**

REPOULIAS Filoktimon et al., Dynamically Feasible Trajectory and Open-Loop Control Design for Unmanned Airship. 2007 Mediterranean Conference on control and Automation, July 27-29, 2007, Athens-Greece

DE-A1-102005013529

SU-A1-1485575

EP-A2-0095763

DE-A-2640433

(57) Система для управления рысканием, связанным с дирижаблем, может включать в себя одну или более вертикальных поверхностей управления, связанных с дирижаблем, первый источник мощности и второй источник мощности, каждый из которых выполнен с возможностью предоставлять тягу, связанную с дирижаблем, и орган управления рысканием, выполненный с возможностью принимать ввод, указывающий требуемый угол рыскания. Система дополнительно может включать в себя контроллер, соединенный посредством связи с органом управления рысканием, одной или более вертикальными поверхностями управления и первым и вторым источниками мощности. Контроллер может быть выполнен с возможностью принимать выходной сигнал от органа управления рысканием, соответствующий требуемому углу рыскания, и создавать управляющий сигнал, сконфигурированный модифицировать состояние, связанное по меньшей мере с одной из одной или более вертикальных поверхностей управления, первым источником мощности и вторым источником мощности таким образом, что дирижабль, по существу, достигает требуемого угла рыскания.

B1**033922****033922****B1**

Родственные заявки

Данная заявка притязает на приоритет согласно 35 U.S.C. § 119 предварительной заявки на патент (США) № 60/935383, поданной 9 августа 2007 г., которая полностью содержится в данном документе по ссылке.

Помимо этого, данная заявка связана с заявкой на патент (США) 11/907883, озаглавленной "Lenticular Airship", поданной 18 октября 2007 г. и опубликованной как публикация патента (США) № 2008/0179454, которая полностью содержится в данном документе по ссылке.

Область техники, к которой относится изобретение

Раскрытие сущности относится к линзообразным дирижаблям. В частности, данное раскрытие сущности относится к дирижаблю и связанным с ним органам управления для предоставления повышенной маневренности и простоты использования.

Уровень техники

Воздухоплавательные дирижабли легче воздуха получили значительное распространение с 1783 г. после первого успешного пилотируемого полета воздушного шара с горячим воздухом братьев Монгольфье. Многочисленные усовершенствования были выполнены с того времени, но схема и принцип пилотируемых воздушных шаров с горячим воздухом остаются, по существу, идентичными. Эти схемы могут включать в себя гондолу для перевозки оператора и пассажиров, нагревательное устройство (например, горелка на пропане) и большая оболочка или резервуар, прикрепленный к гондole и выполненный с возможностью заполняться воздухом. Оператор затем может использовать нагревательное устройство для того, чтобы нагревать воздух до тех пор, пока выталкивающие силы нагретого воздуха не прилагают достаточную силу к оболочке, чтобы поднимать воздушный шар и присоединенную гондолу. Навигация такого дирижабля затруднена, главным образом, вследствие ветровых течений и недостатка тяговых устройств для управления воздушным шаром.

Чтобы усовершенствовать принцип полета на дирижаблях легче воздуха, некоторые дирижабли легче воздуха эволюционировали так, чтобы включать в себя тяговые устройства, навигационные инструменты и органы управления полетом. Такие дополнения могут предоставлять возможность оператору такого дирижабля направлять тягу тяговых устройств в таком направлении, чтобы заставлять дирижабль двигаться требуемым образом. Дирижабли, использующие тяговые устройства и навигационные инструменты, типично не используют горячий воздух в качестве подъемного газа (хотя горячий воздух может использоваться), при этом многие операторы вместо этого предпочитают подъемные газы легче воздуха, такие как водород и гелий. Эти дирижабли также могут включать в себя оболочку для удерживания газа легче воздуха, зону экипажа и грузовую зону, помимо прочего. Дирижабли типично имеют обтекаемую форму в форме аэростата или цеппелина (также известного как сигарообразная форма), которая при обеспечении снижения лобового сопротивления может подвергаться дирижабль неблагоприятным эффектам воздухоплавания (например, неблагоприятные погодные условия и пониженная маневренность).

Дирижабли, отличные от традиционных воздушных шаров с горячим воздухом, могут быть разделены на несколько классов конструкции: жесткий, полужесткий, нежесткий и гибридный тип. Жесткие дирижабли типично обладают жесткими каркасами, содержащими несколько газовых секций не под давлением или воздушных шаров, чтобы обеспечить подъем. Такие дирижабли, в общем, не зависят от внутреннего давления газовых секций, чтобы сохранять свою форму. Полужесткие дирижабли, в общем, используют определенное давление в рамках газовой оболочки, чтобы сохранять свою форму, но также могут иметь каркасы вдоль нижней секции оболочки для целей распределения подвесных нагрузок в оболочке и для предоставления снижения давления в оболочке помимо прочего. Нежесткие дирижабли типично используют уровень давления, превышающий окружающее давление воздуха, чтобы удерживать свою форму, и любая нагрузка, связанная с устройствами перевозки грузов, поддерживается посредством газовой оболочки и соответствующей ткани. Общераспространенный аэростат является примером нежесткого дирижабля.

Гибридные дирижабли могут включать элементы из других типов дирижабля, такие как каркас для поддержки нагрузок и оболочку, использующую давление, связанное с подъемным газом, чтобы сохранять свою форму. Гибридные дирижабли также могут комбинировать характеристики летательного аппарата тяжелее воздуха (например, самолетов и вертолетов) и технологию легче воздуха для того, чтобы формировать дополнительную подъемную силу и устойчивость. Следует отметить, что многие летательные аппараты, когда полностью нагружены грузом и топливом, могут быть тяжелее воздуха и тем самым могут использовать свою тяговую систему и форму для того, чтобы создавать аэродинамическую подъемную силу, необходимую, чтобы оставаться в полете. Тем не менее, в случае гибридного дирижабля, вес дирижабля и груза может, по существу, компенсироваться посредством подъемной силы, создаваемой посредством сил, связанных с подъемным газом, таким как, например, гелий. Эти силы могут прикладываться к оболочке, тогда как вспомогательная подъемная сила может вытекать из аэродинамических подъемных сил, связанных с корпусом.

Подъемная сила (т.е. плавучесть), связанная с газом легче воздуха, может зависеть от многочисленных факторов, в том числе от давления и температуры окружающей среды, помимо прочего. Например, на уровне моря приблизительно один кубический метр гелия может приблизительно уравнивать

массу одного килограмма. Следовательно, дирижабль может включать в себя соответственно большую оболочку, чтобы хранить достаточно подъемного газа для того, чтобы поднимать массу дирижабля. Дирижабли, выполненные с возможностью подъема тяжелого груза, могут использовать оболочку, имеющую надлежащий размер для подъема нагрузки.

Конструкция корпуса и обтекаемость дирижаблей могут предоставлять дополнительную подъемную силу в то время, когда дирижабль готов к полету. Например, линзообразный дирижабль может иметь дискообразную форму в круговой форме в плане, где диаметр может превышать соответствующую высоту. Следовательно, вес дирижабля может компенсироваться посредством аэродинамической подъемной силы корпуса и сил, связанных с подъемным газом, в том числе, например, гелием.

Тем не менее, дирижабль легче воздуха может представлять уникальные проблемы, связанные с аэродинамической устойчивостью, основанные на подверженности неблагоприятным аэродинамическим силам. Например, традиционные дирижабли типично могут демонстрировать низкую аэродинамическую устойчивость по оси тангажа. Корпуса линзообразной формы могут быть аэродинамически менее устойчивыми, чем корпуса сферической или эллипсоидальной формы. Например, воздушный поток пограничного слоя вокруг корпуса может разделяться и создавать значительную турбулентность в местоположениях далеко перед задней кромкой. Следовательно, могут быть желательными системы и способы, повышающие аэродинамическую устойчивость.

Дополнительно повышение управляемости полета может быть еще одним сложным, но важным аспектом для конструкции дирижабля легче воздуха. Например, дирижабль может подниматься посредством сил тяги, создаваемых посредством вертикально направленных тяговых двигателей, и может перемещаться вперед и назад за счет сил тяги, создаваемых посредством горизонтально направленных тяговых двигателей. В традиционных системах управления полетом на дирижаблях, тем не менее, шаг воздушного винта не является переменным регулируемым. Следовательно, оператор таких дирижаблей не может управлять углом тангажа и/или подъемной силой, помимо прочего, связанными с дирижаблем, через регулирование шага воздушного винта. Дополнительно вертикально и горизонтально направленные тяговые двигатели управлялись отдельно без обеспечения координации этих двигателей с системами горизонтальных и вертикальных стабилизаторов. Следовательно, традиционные органы управления дирижаблем не предоставляли маневренность и реакцию, требуемую операторами. Помимо этого, оператор может желать знать определенные связанные с полетом параметры в ходе полета без необходимости отводить взгляд от вида перед дирижаблем, чтобы предоставлять более эффективный ввод управляющего сигнала.

Например, оператор может хотеть видеть индикацию положения в пространстве дирижабля непосредственно в линии визирования (LoS) через фонарь гондолы перед предоставлением вводов по управлению тангажом/креном в дирижабль. Соответственно, могут быть желательными системы и способы для повышения управляемости полета, включающие в себя, но не ограниченные этим, управление рысканием и тангажом дирижабля, координацию одной или более систем управления и/или индикацию определенных параметров состояния дирижабля.

Настоящее раскрытие сущности может быть направлено на разрешение одной или более вышеописанных потребностей с использованием различных примерных вариантов осуществления дирижабля.

Сущность изобретения

В одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на систему для управления рысканием, связанным с дирижаблем. Система может включать в себя одну или более вертикальных рулевых поверхностей, связанных с дирижаблем, первый источник мощности и второй источник мощности, каждый из которых выполнен с возможностью обеспечивать тягу, связанную с дирижаблем, и орган управления рысканием, выполненный с возможностью принимать ввод, указывающий требуемый угол рыскания. Система дополнительно может включать в себя контроллер, соединенный посредством связи с органом управления рысканием, одной или более вертикальными рулевыми поверхностями и первым и вторым источниками мощности. Контроллер может быть выполнен с возможностью принимать выходной сигнал от органа управления рысканием, соответствующий требуемому углу рыскания. Контроллер дополнительно может быть выполнен с возможностью создавать управляющий сигнал, сконфигурированный модифицировать рабочее состояние, связанное по меньшей мере с одной из одной или более вертикальных рулевых поверхностей, первым источником мощности и вторым источником мощности, так, что дирижабль, по существу, достигает требуемого угла рыскания.

В другом аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на способ для управления рысканием, связанным с дирижаблем, включающим в себя первый источник мощности, второй источник мощности и вертикальную рулевую поверхность. Способ может включать в себя прием сигнала, указывающего требуемый угол рыскания для дирижабля, и определение рабочего состояния, связанного с первым источником мощности, вторым источником мощности и вертикальной рулевой поверхностью. Способ дополнительно может включать в себя модификацию рабочего состояния, связанного с первым источником мощности, вторым источником мощности и вертикальной рулевой поверхностью, чтобы вызвать достижение дирижаблем требуемого угла рыскания.

В еще одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на систему для управления рыс-

канием, связанным с линзообразным дирижаблем, задающим внешнюю границу и нос. Система может включать в себя вертикальную рулевую поверхность, связанную с оперением линзообразного дирижабля, первый источник мощности, расположенный на внешней границе линзообразного дирижабля в положении на 120° от носа и выполненный с возможностью обеспечивать тягу, связанную с линзообразным дирижаблем, и второй источник мощности, расположенный на внешней границе линзообразного дирижабля в положении на минус 120° от носа и выполненный с возможностью обеспечивать тягу, связанную с линзообразным дирижаблем. Система дополнительно может включать в себя орган управления рысканием с педальным приводом, выполненный с возможностью принимать ввод, указывающий требуемый угол рыскания. Система также может включать в себя контроллер, соединенный посредством связи с органом управления рысканием, вертикальной рулевой поверхностью и первым и вторым источниками мощности. Контроллер может быть выполнен с возможностью принимать выходной сигнал от органа управления рысканием, соответствующий требуемому углу рыскания. Контроллер дополнительно может быть выполнен с возможностью создавать управляющий сигнал, сконфигурированный модифицировать состояние, связанное по меньшей мере с одной из одной или более вертикальных рулевых поверхностей, первым источником мощности и вторым источником мощности так, что линзообразный дирижабль, по существу, достигает требуемого угла рыскания.

Согласно дополнительному аспекту настоящее раскрытие сущности направлено на систему для управления параметром полета, связанным с дирижаблем. Система может включать в себя каркас и опорную конструкцию, устанавливаемую с возможностью скольжения в каркас и выполненную с возможностью обеспечить опору органу управления дирижаблем и выходной сигнал от ползуна, указывающий смещение опорной конструкции от заранее определенного нейтрального положения каркаса. Система дополнительно может включать в себя процессор, соединенный посредством связи с каркасом, опорной конструкцией и органом управления дирижаблем. Процессор может быть выполнен с возможностью принимать выходной сигнал от ползуна, при этом процессор выполнен с возможностью создавать управляющий сигнал для модификации параметра полета на основе выходного сигнала от ползуна.

Согласно дополнительному аспекту, настоящее раскрытие сущности направлено на способ для управления по меньшей мере одним параметром, связанным с дирижаблем. Способ может включать в себя перемещение скольжением опорной конструкции по каркасу, причем опорная конструкция выполнена с возможностью обеспечивать выходной сигнал от ползуна, указывающий смещение опорной конструкции от заранее определенного нейтрального положения и включающий в себя орган управления. Способ дополнительно может включать в себя прием выходного сигнала от ползуна в контроллере и создание управляющего сигнала на основе выходного сигнала от ползуна; и модификацию параметра полета, связанного с дирижаблем, через управляющий сигнал.

В еще одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на систему для управления шагом воздушного винта, связанного с каждым из трех или более тяговых блоков, связанных с дирижаблем. Система может включать в себя орган управления, выполненный с возможностью принимать от оператора ввод, указывающий требуемую подъемную силу. Система дополнительно может включать в себя процессор, выполненный с возможностью принимать сигнал, указывающий требуемую подъемную силу, от органа управления и создавать выходной сигнал для вызывания, по существу, аналогичной модификации в работе каждого из трех или более тяговых блоков таким образом, что требуемая подъемная сила применяется, по существу, к дирижаблю.

В еще одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на способ для управления шагом воздушного винта, относящегося к трем или более тяговых блоков, связанных с дирижаблем. Способ может включать в себя прием от оператора ввода, указывающего требуемую подъемную силу, и модификацию работы трех или более тяговых блоков таким образом, что требуемая подъемная сила применяется, по существу, к дирижаблю.

В еще одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на систему для управления подъемной силой, связанной с дирижаблем. Система может включать в себя три тяговых блока, при этом каждый тяговый блок включает в себя воздушный винт с изменяемым шагом и орган управления, выполненный с возможностью принимать от оператора ввод, указывающий требуемую подъемную силу. Система дополнительно может включать в себя процессор, соединенный посредством связи с тремя тяговыми блоками и органом управления. Процессор может быть выполнен с возможностью принимать сигнал, указывающий требуемую подъемную силу, от органа управления и передавать в три тяговых блока управляющий сигнал, сконфигурированный с возможностью вызывать создание, по существу, аналогичного вектора тяги каждым из трех тяговых блоков.

В еще одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на систему для отображения информации положения в пространстве, связанной с дирижаблем. Система может включать в себя первое множество индикаторов, размещаемых вдоль горизонтальной оси, и второе множество индикаторов, размещаемых вдоль вертикальной оси. Система может включать в себя процессор, выполненный с возможностью определять положение в пространстве, связанное с дирижаблем; и вызывать реакцию на основе положения в пространстве по меньшей мере одного индикатора из первого множества индикаторов

или второго множества индикаторов.

В еще одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на способ для отображения информации положения в пространстве, связанной с дирижаблем. Способ может включать в себя прием сигнала, указывающего положение в пространстве, связанного с дирижаблем, и определение положения в пространстве, связанного с дирижаблем, на основе сигнала. Способ дополнительно может включать в себя вызывание реакции согласно положению в пространстве по меньшей мере одного индикатора из первого множества индикаторов и второго множества индикаторов.

В еще одном аспекте настоящее раскрытие сущности направлено на систему для отображения информации положения в пространстве, связанной с дирижаблем. Система может включать в себя датчик, выполненный с возможностью считывать положение в пространстве, связанное с дирижаблем, и создавать соответствующий вывод датчика и, по существу, прозрачный дисплей. Система дополнительно может включать в себя первое множество индикаторов, размещаемых вдоль горизонтальной оси дисплея, и второе множество индикаторов, размещаемых вдоль вертикальной оси дисплея. Система также может включать в себя процессор, выполненный с возможностью определять положение в пространстве, связанное с дирижаблем, на основе вывода датчика и вызывать загорание по меньшей мере одного индикатора из первого множества индикаторов или второго множества индикаторов согласно положению в пространстве.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - схематический вид в перспективе примерного варианта осуществления линзообразного дирижабля (LA);

фиг. 2 - схематический вид, демонстрирующий примерное оперение и его примерные горизонтальные рулевые поверхности и вертикальные рулевые поверхности;

фиг. 3А - схематический частичный вид в перспективе примерного варианта осуществления вертикального тягового блока;

фиг. 3В - схематический частичный вид в перспективе примерного варианта осуществления тягового блока создания тяги;

фиг. 4А - схематический вид сверху нижней части примерного варианта осуществления компоновки тяговых систем, связанных с примерным LA;

фиг. 4В - схематический вид сверху нижней части другого примерного варианта осуществления компоновки тяговых систем, связанных с примерным LA;

фиг. 5А - схематический вид в перспективе с частичным разрезом примерной гондолы, связанной с примерным LA, показывающий примерный орган управления ползуна и примерный орган управления общим шагом;

фиг. 5В - другой схематический частичный вид в перспективе примерной гондолы, связанной с примерным LA, показывающий примерный орган управления ползуна и примерный орган управления общим шагом;

фиг. 5С - другой схематический частичный вид в перспективе примерной гондолы, связанной с примерным LA, показывающий примерный орган управления ползуна, примерный орган управления рысканием и примерный индикатор положения в пространстве;

фиг. 6 - схематический вид передней стороны примерного варианта осуществления индикатора положения в пространстве;

фиг. 7 - блок-схема примерного варианта осуществления бортового вычислителя;

фиг. 8 - блок-схема, иллюстрирующая примерный вариант осуществления способа для управления рысканием, связанным с дирижаблем;

фиг. 9 - блок-схема, иллюстрирующая примерный вариант осуществления способа для управления по меньшей мере одним параметром, связанным с дирижаблем;

фиг. 10 - блок-схема, иллюстрирующая примерный вариант осуществления способа для управления шагом воздушного винта, относящегося к трем или более тяговых блоков, связанных с дирижаблем;

фиг. 11 - блок-схема, иллюстрирующая примерный вариант осуществления способа для отображения информации положения в пространстве, связанной с дирижаблем.

Подробное описание изобретения

Фиг. 1 иллюстрирует один примерный вариант осуществления линзообразного дирижабля (LA) 10. LA 10 может быть выполнен с возможностью вертикального взлета и посадки (VTOL), а также навигации в трех измерениях (например, в плоскостях X, Y и Z). Чтобы упростить такой полет, LA 10 может включать в себя опорную конструкцию 20, корпус 22, блок 25 оперения, блоки 377 заднего шасси, тяговую систему, включающую в себя тяговые блоки 31, гондолу 35, один или более компьютеров 600 (см., например, фиг. 7), и/или блок 777 переднего шасси. В этом пояснении различных вариантов осуществления термины "дирижабль" и "линзообразный дирижабль" могут быть использованы взаимозаменяемо, чтобы ссылаться на различные варианты осуществления LA 10. Дополнительно термины "передний" и/или "носовой" могут быть использованы для того, чтобы ссылаться на области в рамках полусферической секции LA 10, ближайшей к передвижению вперед, а термин "задний" и/или "кормовой" может использоваться для того, чтобы ссылаться на области в рамках полусферической секции LA 10, ближайшей

к противоположному направлению передвижения. Кроме того, термин "хвост" может быть использован для того, чтобы ссылаться на самую заднюю точку, связанную с корпусом 22, тогда как термин "нос" может быть использован для того, чтобы ссылаться на самую переднюю точку в передней части корпуса 22.

Опорная конструкция 20 может быть выполнена с возможностью задавать форму, связанную с LA 10, при одновременном обеспечении опоры для множества систем, связанных с LA 10. Такие системы могут включать в себя, например, корпус 22, гондолу 35, грузовой отсек (не показан) и/или тяговые блоки 31. Опорная конструкция 20 может быть задана посредством одного или более элементов каркаса, соединенных так, чтобы образовывать требуемую форму. Например, согласно некоторым вариантам осуществления элементы каркаса в нижней части опорной конструкции 20 могут формировать раздвоенную H-образную конфигурацию из графитовых композитных балок. Например, элементы каркаса могут быть блоком из трехслойных графитовых тканевых слоев, нанесенных под углами в 60° между каждым слоем. Эти элементы каркаса могут соединяться с помощью жесткого кольца аналогичной конструкции, которое задает внешнюю окружность LA 10. Кольцо может быть составлено из множества наложенных композитных конструкций, которые объединяются при помощи швеллерным композитным элементом жесткости. Данная компоновка балок и каркаса в форме жесткого кольца может работать так, чтобы выдерживать статические и динамические нагрузки как при сжатии, так и при натяжении.

Чтобы максимизировать несущую способность, связанную с LA 10, может быть желательным проектировать и изготавливать опорную конструкцию 20 таким образом, что вес, связанный с опорной конструкцией 20, уменьшается или минимизируется, тогда как прочность и, следовательно, сопротивление аэродинамическим силам, например, увеличивается или максимизируется. Другими словами, максимизирование удельной прочности, связанной с опорной конструкцией 20, может обеспечить более желательную конфигурацию для LA 10. Например, один или более элементов каркаса могут быть сконструированы из легких, но при этом высокопрочных материалов, включающих в себя, например, по существу, материал на основе углерода (например, углеродное волокно) и/или алюминий, помимо прочего.

Согласно некоторым вариантам осуществления один или более элементов каркаса могут быть сконструированы так, чтобы включать в себя композитный материал из углеродного волокна и смолы и слоистую конструкцию с сотовым углеродным наполнителем. Слоистая конструкция с сотовым углеродным наполнителем дополнительно может включать в себя углеродный мусс или пеноматериал. В этом варианте осуществления отдельные элементы каркаса, связанные с опорной конструкцией 20, могут быть изготовлены с надлежащим размером и формой для сборки в опорной конструкции 20. Такая конструкция может приводить к желательной удельной прочности для опорной конструкции 20. В некоторых вариантах осуществления может быть желательным изготавливать опорную конструкцию 20 таким образом, что связанная с ней масса составляет меньше, например 200 кг.

Корпус 22 может включать в себя несколько слоев/оболочек и/или может иметь полужесткую конструкцию. Дополнительно корпус 22 может иметь форму, по существу, сплюснутого сфероида или быть "линзообразным" по форме. Например, размеры формы сплюснутого сфероида могут приблизительно описываться посредством представления $A = B > C$, где A - это размер в длину (например, вдоль оси Z крена); B - размер в ширину (например, вдоль оси X тангажа); а C - размер в высоту (например, вдоль оси Y рыскания) объекта. Другими словами, сплюснутый сфероид может иметь явно круговую форму в плане с высотой (например, полярным диаметром) меньшей диаметра круговой формы в плане (например, экваториального диаметра). Например, согласно некоторым вариантам осуществления корпус 22 может иметь следующие размеры: $A=21$ м; $B=21$ м и $C=7$ м. Размеры, связанные с корпусом 22, также могут задавать, по меньшей мере частично, объем газа легче воздуха, который может удерживаться в корпусе 22. Например, при использовании вышеприведенных размеров для корпуса 22, несжатый внутренний объем, связанный с корпусом 22, может составлять приблизительно 1275 м^3 . Следует отметить, что эти размеры являются только примерными, и большие или меньшие размеры могут быть реализованы без отступления от объема настоящего изобретения. Например, корпус 22 может иметь следующие размеры: $A=105$ м; $B=105$ м и $C=35$ м.

Корпус 22 может быть выполнен с возможностью удерживать объем газа легче воздуха и может быть изготовлен таким образом, что при удерживании объема газа получается, по существу, линзообразная форма и/или форма сплюснутого сфероида. Следовательно, корпус 22 может включать в себя первую оболочку, сшиваемую или иным образом создаваемую из ткани или материала, выполненного с возможностью удерживать газ легче воздуха, и/или имеющую круговую форму в плане с максимальной толщиной меньшей диаметра круговой формы в плане. В некоторых вариантах осуществления первая оболочка может быть изготовлена из материалов, включающих в себя, например, алюминированный пластик, полиуретан, сложный полиэфир, многослойный латекс и любой другой материал, подходящий для удерживания газа легче воздуха. Первая оболочка может быть изготовлена из одного или более полиэфирных листов и может сшиваться или иным образом создаваться таким образом, что удерживание объема газа легче воздуха приводит к тому, что первая оболочка 282 принимает форму сплюснутого сфероида.

Первая оболочка, связанная с корпусом 22, может быть выполнена с возможностью прикрепления к опорной конструкции 20 таким образом, что опорная конструкция 20 может обеспечивать опору корпусу

22. Например, первая оболочка может быть присоединена к ободу композитного кольца нагрузки, чтобы обеспечить непрерывное и плавное присоединение верхней тканевой обшивки к LA 10. Такая конструкция может исключать концентрации напряжений, вызываемые несимметричными направленными вверх силами, часто встречающимися в традиционных конструкциях дирижабля. В некоторых вариантах осуществления, тканевые швы на LA 10 могут идти радиально от центра гелиевого купола к жесткому ободу так, чтобы швы могли выдерживать нагрузки по своей длине.

Подъемные газы легче воздуха для использования в первой оболочке корпуса 22 могут включать в себя, например, гелий, водород, метан и аммиак, помимо прочего. Потенциал подъемной силы газа легче воздуха может зависеть от плотности газа относительно плотности окружающего воздуха или другой текучей среды (например, воды). Например, плотность гелия при 0°C и 101,325 кПа может составлять приблизительно 0,1786 г/л, тогда как плотность воздуха при 0°C и 101,325 кПа может составлять приблизительно 1,29 г/л. На основе выбранного газа легче воздуха внутренний объем первой оболочки, связанной с корпусом 22, может выбираться таким образом, что требуемая величина подъемной силы создается посредством объема газа легче воздуха.

Согласно некоторым вариантам осуществления первая оболочка, связанная с корпусом 22, может быть разделена посредством последовательности "стенок" или разделяющих конструкций (не показаны). Эти стенки могут создавать отдельные "отсеки", которые могут заполняться по отдельности подъемным газом легче воздуха. Такая конфигурация позволяет снижать последствия выхода из строя одного или более отсеков (например, утечки или разрыва в ткани) так, что LA 10 по-прежнему может обладать некоторой аэростатической подъемной силой при повреждении одного или более отсеков. В некоторых вариантах осуществления каждый отсек может поддерживать канал для движения текучей среды по меньшей мере с одним другим отсеком, и такие стенки могут быть изготовлены из материалов, аналогичных используемым при изготовлении первой оболочки, либо, альтернативно (или дополнительно), могут использоваться другие материалы. Например, "стенки" могут изготавливаться из материала, который является достаточно пористым для того, чтобы давать возможность газу медленно перемещаться между отдельными секциями, чтобы поддерживать одинаковое давление.

Один или более из отсеков в первой оболочке может включать в себя один или более наполнительных и/или предохранительных клапанов (не показаны), выполненных с возможностью позволять заполнение первой оболочки, что может приводить к минимизации риска переполнения первой оболочки. Такие клапаны могут быть спроектированы так, чтобы позволить вход газа легче воздуха, а также позволить потоку газа легче воздуха вытекать из первой оболочки при внутреннем давлении, достигающем заранее определенного значения (например, приблизительно 150-400 Па).

В дополнение к аэростатической подъемной силе, создаваемой посредством удерживания газа легче воздуха, корпус 22 может быть выполнен с возможностью создавать, по меньшей мере, некоторую аэродинамическую подъемную силу при попадании в воздушный поток (например, LA 10 в движении и/или ветер, перемещающийся вокруг корпуса 22) на основе связанного угла атаки и скорости воздушного потока относительно LA 10. Например, корпус 22 может включать в себя вторую оболочку, выполненную с возможностью по существу соответствовать форме, связанной с первой оболочкой. Вторая оболочка, связанная с корпусом 22, может, например, по существу окружать верхнюю и нижнюю поверхности первой оболочки, или альтернативно, вторая оболочка может формироваться посредством двух или более фрагментов материала, каждый из которых фактически покрывает только часть верхней и/или нижней поверхности корпуса 22. Например, согласно некоторым вариантам осуществления, вторая оболочка может быть очень схожей с первой оболочкой, но содержать немного больший объем, так что вторая оболочка может по существу окружать опорную конструкцию 20 и первую оболочку, связанную с корпусом 22.

Вторая оболочка может включать в себя парусину, винил и/или другой подходящий материал, который может сшиваться или иным образом изготавливаться в подходящую форму, которая может обладать требуемым сопротивлением к внешним напряжениям (например, разрывам, аэродинамическим силам и т.д.). В некоторых вариантах осуществления вторая оболочка может включать в себя ткань с малым лобовым сопротивлением и/или весом, такую как, например, сложный полиэфир, полиуретан и/или DuPont™ Tedlar®, имеющий термопластическое покрытие.

В дополнение к обеспечению передачи аэродинамической подъемной силы на опорную конструкцию 20 и потенциального сопротивления разрыву, после установки второй оболочки между первой оболочкой и второй оболочкой может быть создано пространство, которое может быть использовано в качестве баллонета для подъемного газа LA 10. Например, баллонет может использоваться для компенсации разницы давления между подъемным газом в первой оболочке и окружающего воздуха, окружающего LA 10, а также для балластирования дирижабля. Следовательно, баллонет может давать возможность корпусу 22 сохранять свою форму, когда давление окружающего воздуха увеличивается (например, когда LA 10 спускается). Компенсация давления может быть достигнута, например, посредством закачивания воздуха в баллонет или отвода воздуха из баллонета по мере того, как LA 10 поднимается и спускается, соответственно. Такое закачивание и отвод воздуха могут быть достигнуты через воздушные насосы,

дренажные выводы или другие подходящие устройства (например, действие тяговой системы 30), связанные с корпусом 22.

Фиг. 1 дополнительно иллюстрирует различные оси относительно примерного LA 10 только для ссылки. LA 10 может задавать ось 5 крена, ось 6 тангажа и ось 7 рыскания. Ось 5 крена LA 10 может соответствовать воображаемой линии, идущей через корпус 22 в направлении, например, от блока 25 оперения к гондоле 35. Ось 7 рыскания LA 10 может соответствовать воображаемой линии, идущей перпендикулярно оси 5 крена через корпус 22 в направлении, например, от нижней поверхности корпуса 22 к верхней поверхности корпуса 22. Ось 6 тангажа может соответствовать воображаемой линии, идущей перпендикулярно обеим осям рыскания и тангажа таким образом, что ось 6 тангажа идет через корпус 22 от одной стороны LA 10 к другой стороне LA 10. "Ось крена" и "ось X", "ось тангажа" и "ось Y" и "ось рыскания" и "ось Z" могут использоваться взаимозаменяемо в данном пояснении, чтобы сослаться на различные оси, связанные с LA 10. Специалисты в данной области техники должны признавать, что термины, описанные в этом разделе, являются только примерными и не имеют намерения быть ограничивающими.

Органы управления рысканием и тангажом LA 10 могут определять вертикальные и горизонтальные направления тягового усилия и, в конечном счете, определять направление полета LA 10.

Фиг. 2 иллюстрирует примерный блок 25 оперения. Блок 25 оперения может быть выполнен с возможностью придавать устойчивость и/или функциональность навигации для LA 10. Блок 25 оперения может быть функционально соединен с опорной конструкцией 20 (см. фиг. 1) посредством кронштейнов, крепления и/или других подходящих способов. Например, в некоторых вариантах осуществления оперение 25 может устанавливаться в килевой обод 120 и продольный опорный элемент 124, связанный с опорной конструкцией 20, с использованием крепления 345 оперения. Как показано на фиг. 2, килевой обод 120 может быть по существу круговой периферийной балкой, связанной с опорной конструкцией 20. Килевой обод 120 может включать в себя одну или более секций каркаса с заданным радиусом кривизны, которые могут быть прикреплены друг к другу, чтобы формировать килевой обод 120 требуемого радиуса. В некоторых вариантах осуществления, килевой обод 120 может иметь диаметр, например, приблизительно 21 м. Продольный элемент 124 каркаса может быть выполнен с возможностью идти в продольном направлении от носовой части килевого обода 120 к задней части килевого обода 120. Продольный элемент 124 каркаса может соответствовать килевому ободу 120, по существу, ортогонально и может быть выровнен, по существу, в средней точке, связанной с килевым ободом 120. Другими словами, при просмотре килевого обода 120 в двумерной плоскости, продольный элемент 124 каркаса может пересекать килевой обод 120 в относительных положениях 0 и 180°. Специалисты в данной области техники должны признавать, что множество других монтажных конфигураций может быть использовано и имеет намерение попадать в рамки объема настоящего раскрытия сущности.

Согласно некоторым вариантам осуществления блок 25 оперения может включать в себя вертикальный стабилизирующий элемент 310. Вертикальный стабилизирующий элемент 310 может быть выполнен как аэродинамический профиль, чтобы обеспечивать устойчивость LA 10 и помогать в управлении рысканием/линейном управлении полетом. Вертикальный стабилизирующий элемент 310 может включать в себя переднюю кромку, заднюю кромку, шарнирный блок, один или более лонжеронов и одну или более вертикальных рулевых поверхностей 350 (например, руль направления).

Вертикальный стабилизирующий элемент 310 может быть шарнирно прикреплен к точке на блоке 25 оперения. В ходе работы LA 10, вертикальный стабилизирующий элемент 310 может быть направлен, по существу, вверх от монтажной позиции блока 25 оперения на опорной конструкции 20, тогда как самая верхняя точка вертикального стабилизирующего элемента 310 остается ниже или, по существу, на том же уровне, что и самая верхняя точка верхней поверхности корпуса 22. Такая конфигурация может позволять вертикальному стабилизирующему элементу 310 сохранять изотропию, связанную с LA 10. При определенных условиях (например, стыковка в атмосферном воздухе, сильные ветры и т.д.) вертикальный стабилизирующий элемент 310 может быть выполнен с возможностью поворачиваться вокруг шарнирного блока в вертикальной плоскости таким образом, что вертикальный стабилизирующий элемент 310 приходит в состояние покоя в горизонтальном или направленном вниз вертикальном направлении и, по существу, между горизонтальными стабилизирующими элементами 315. Данная компоновка дополнительно может предоставлять возможность LA 10 максимизировать изотропию относительно вертикальной оси, тем самым минимизируя эффекты неблагоприятных аэродинамических сил, таких как сильный ветер, в отношении вертикального стабилизирующего элемента 310. В некоторых вариантах осуществления согласно настоящему раскрытию сущности, где корпус 22 включает в себя размер по толщине в 7 м и где блок 25 оперения устанавливается в килевой обод 120 и продольный элемент 124 каркаса, вертикальный стабилизирующий элемент 310 может иметь размер по высоте в пределах приблизительно от 3 до 4 м.

Вертикальный стабилизирующий элемент 310 может включать в себя один или более лонжеронов (не показаны), выполненных с возможностью задавать форму в плане вертикального стабилизирующего элемента 310, а также обеспечивать опору для обшивки, связанной с вертикальным стабилизирующим элементом 310. Один или более лонжеронов могут включать в себя, по существу, материал на основе

углерода, такой как, например, слоистая конструкция с сотовым наполнителем из углеродного волокна с муссом из углеродного волокна. Каждый из одного или более лонжеронов может иметь отверстия (например, круглые вырезы) в различных местоположениях таким образом, что вес минимизируется, с минимальным компромиссом с прочностью. Специалисты в данной области техники должны признавать, что минимизация числа используемых лонжеронов при одновременном обеспечении требуемой конструктивной опоры может позволить минимизировать вес, связанный с вертикальным стабилизирующим элементом 310. Следовательно, один или более лонжеронов могут быть расположены вдоль линии размаха вертикального стабилизирующего элемента 310 с требуемым интервалом, сконфигурированным так, чтобы максимизировать опору при минимизации веса.

Передняя кромка 322 может быть использована для задания формы кромки вертикального стабилизирующего элемента 310, а также для закрепления лонжеронов до установки обшивки, связанной с вертикальным стабилизирующим элементом 310. Передняя кромка 322 также может включать в себя, по существу, материал на основе углерода, такой как слоистая конструкция с сотовым наполнителем из углеродного волокна с муссом из углеродного волокна.

Передняя кромка 322 и один или более лонжеронов могут быть выровнены в линию и закрепляться на месте с установленной обшивкой, по существу, полностью закрывающей переднюю кромку 322 и лонжероны. Обшивка может включать в себя, например, парусину, сложный полиэфир, нейлон, термопласты и/или любой другой подходящий материал. Обшивка может быть зафиксирована с использованием клеев, с использованием термоусадочной пленки и/или любого другого подходящего способа для прикрепления обшивки к передней кромке 322 и одному или более лонжеронов.

Например, в некоторых вариантах осуществления парусиновый материал может накладываться поверх одного или более лонжеронов и передней кромки 322, а затем фиксироваться с помощью клея и/или другого подходящего крепежа. Парусиновый материал затем может быть покрыт полиуретаном и/или термопластическим материалом, чтобы дополнительно повысить прочность и сцепление с одним или более лонжеронов и передней кромкой 322.

Вертикальный стабилизирующий элемент 310 также может включать в себя одну или более вертикальных рулевых поверхностей 350, выполненных с возможностью манипулировать воздушным потоком вокруг вертикального стабилизирующего элемента 310 для целей управления LA 10. Например, вертикальный стабилизирующий элемент 310 может включать в себя руль направления, выполненный с возможностью прикладывать боковую силу к вертикальному стабилизирующему элементу 310 и тем самым к креплению 345 оперения и корпусу 22. Эта боковая сила может использоваться для того, чтобы создавать движение по рысканию вокруг оси 7 рыскания LA 10, которое может быть применимым для компенсации аэродинамических сил в ходе полета. Вертикальные рулевые поверхности 350 могут быть функционально подсоединены к вертикальному стабилизирующему элементу 310 (например, через шарниры) и могут быть соединены посредством связи с системами, связанными с гондолой 35 (например, органами управления рысканием) или другими подходящими местоположениями и системами. Например, связь может устанавливаться механически (например, кабели) и/или электронно (например, провода и серводвигатели и/или световые сигналы) с гондолой 35 или другими подходящими местоположениями (например, дистанционное управление).

Горизонтальные стабилизирующие элементы 315, связанные с блоком 25 оперения, могут быть выполнены как аэродинамические профили и могут обеспечивать горизонтальную устойчивость и помощь в управлении тангажом LA 10, помимо прочего. Горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут включать в себя переднюю кромку, заднюю кромку, один или более лонжеронов и одну или более горизонтальных рулевых поверхностей 360 (например, рули высоты).

В некоторых вариантах осуществления горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут устанавливаться на нижней стороне корпуса 22 в конфигурации с отрицательным углом поперечного V (также известной как отрицательный или обратный угол поперечного V). Другими словами, горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут отходить от вертикального стабилизирующего элемента 310 под наклоненным вниз углом относительно оси 5 крена. Конфигурация с отрицательным углом поперечного V горизонтальных стабилизирующих элементов 315 может позволить горизонтальным стабилизирующим элементам 315 выступать в качестве опоры на земле и при посадке для задней секции LA 10. Альтернативно, горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут устанавливаться с положительным углом поперечного V или в другой подходящей конфигурации.

Согласно некоторым вариантам осуществления горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут быть функционально прикреплены к креплению 345 оперения и/или вертикальному стабилизирующему элементу 310. При определенных состояниях (например, стыковка в воздухе, сильные порывы ветра и т.д.) горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут быть выполнены с возможностью разрешать вертикальному стабилизирующему элементу 310 поворачиваться в вертикальной плоскости таким образом, что вертикальный стабилизирующий элемент 310 приходит в состояние покоя, по существу, между горизонтальными стабилизирующими элементами 315.

В некоторых вариантах осуществления размах (т.е. измерение от кончика до кончика), связанный с горизонтальными стабилизирующими элементами 315, может составлять приблизительно 10-20 м попе-

рек в зависимости от требуемого размера корпуса 22. В некоторых вариантах осуществления размах, связанный с горизонтальными стабилизирующими элементами 315, может составлять, например, приблизительно 14,5 м. Специалисты в данной области техники должны признавать, что этот размах может быть большим или меньшим в зависимости от характеристик конкретного варианта осуществления. Например, отношение диаметра корпуса к размаху может быть в диапазоне между приблизительно 1,6:1 и 1:1.

Горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут включать в себя один или более лонжеронов (не показаны), выполненных с возможностью задавать очертания горизонтальных стабилизирующих элементов 315, а также обеспечивать опору для обшивки, связанной с горизонтальными стабилизирующими элементами 315. Один или более лонжеронов могут включать в себя, по существу, материал на основе углерода, такой как слоистая конструкция с сотовым наполнителем из углеродного волокна с муссом из углеродного волокна. Каждый из одного или более лонжеронов может иметь отверстия (например, круглые вырезы) в различных местоположениях таким образом, что вес минимизируется с минимальным компромиссом с прочностью. Специалисты в данной области техники должны признавать, что минимизация числа используемых лонжеронов при одновременном обеспечении требуемой конструктивной опоры может предоставлять возможность минимизации веса, связанного с горизонтальными стабилизирующими элементами 315. Следовательно, лонжероны могут быть расположены вдоль размаха горизонтальных стабилизирующих элементов 315 с требуемым интервалом, сконфигурированным максимизировать опору при минимизации веса.

Передняя кромка 352 может быть использована для задания формы кромки горизонтальных стабилизирующих элементов 315, а также закрепления каждого лонжерона до установки обшивки, связанной с горизонтальными стабилизирующими элементами 315. Передняя кромка 352 также может включать в себя, по существу, материал на основе углерода, такой как слоистая конструкция с сотовым наполнителем из углеродного волокна с муссом из углеродного волокна, чтобы получать желательную удельную прочность. Как только передняя кромка 352 и один или более лонжеронов выровнены и зафиксированы на месте, обшивка может быть установлена, по существу, полностью покрывая переднюю кромку 352 и один или более лонжеронов. Материалы обшивки могут включать в себя, например, парусину, сложный полиэфир, нейлон, термопласты и/или любой другой подходящий материал. Обшивка может быть зафиксирована с использованием клеев, термоусадочной пленки и/или любого другого подходящего способа. Например, в некоторых вариантах осуществления парусиновый материал может накладываться поверх одного или более лонжеронов и передней кромки 352 и фиксироваться с помощью клея и/или другого подходящего крепежа. Парусиновый материал затем может быть покрыт полиуретаном и/или термопластическим материалом, чтобы дополнительно увеличивать прочность и сцепление с лонжеронами и передней кромкой 352.

Горизонтальные стабилизирующие элементы 315 также могут включать в себя одну или более горизонтальных рулевых поверхностей 360 (например, рули высоты), выполненных с возможностью манипулировать воздушным потоком вокруг горизонтальных стабилизирующих элементов 315, чтобы достигать требуемого эффекта. Например, горизонтальные стабилизирующие элементы 315 могут включать в себя рули высоты, выполненные с возможностью прикладывать силу тангажа (т.е. направленную вверх или вниз силу) и/или силу крена к горизонтальным стабилизирующим элементам 315. Сила тангажа может использоваться для того, чтобы вызывать движение LA 10 вокруг оси 6 тангажа, тогда как сила крена может использоваться для того, чтобы вызывать движение LA 10 вокруг оси 5 крена. Горизонтальные рулевые поверхности 360 могут быть функционально соединены к горизонтальным стабилизирующим элементам 315 (например, через шарниры) и могут механически (например, через кабели) и/или электронно (например, через провода и серводвигатели и/или световые сигналы) управляться из гондолы 35 или другого надлежащего места (например, дистанционное управление).

Фиг. 3А и 3В иллюстрирует два примерных варианта осуществления тяговых блоков 31. Например, как показано на фиг. 3А, тяговые блоки 31 могут включать в себя источник 410 мощности, устройство 415 преобразования мощности, крепление 430 тягового устройства и/или источник топлива (например, бак) (не показан). Источник 410 мощности может включать в себя, например, электродвигатели, двигатели на жидком топливе, газотурбинные двигатели и/или любой подходящий источник мощности, выполненный с возможностью формировать вращательную мощность. Источник 410 мощности дополнительно может включать в себя двигатели с регулируемой скоростью вращения или реверсивные двигатели, которые могут быть приведены в действие в любом направлении (например, вращаться по часовой стрелке или в против часовой стрелки) и/или при различных угловых скоростях вращения на основе управляющих сигналов (например, сигналов от вычислителя 600, показанного на фиг. 7). Источник 410 мощности может быть питаться от аккумуляторов, солнечной энергии, бензина, дизельного топлива, природного газа, метана и/или любого другого надлежащего источника топлива. В некоторых вариантах осуществления, например, источник 410 мощности может включать в себя электродвигатель Mini 2 и/или Mini 3, изготовленный компанией Simonini Flying, Via per Marano, 4303, 41010 - San Dalmazio di Serramazzoni (MO), Италия.

Согласно некоторым вариантам осуществления тяговые блоки 31 могут включать в себя устройство 415 преобразования мощности, выполненное с возможностью преобразовывать вращательную энергию

источника 410 мощности в силу тяги, подходящую для действия на LA 10. Например, устройство 415 преобразования мощности может включать в себя аэродинамический профиль или другое устройство, которое при вращении может формировать воздушный поток или тягу. Например, устройство 415 преобразования мощности может размещаться как осевой вентилятор (например, воздушный винт), центробежный вентилятор и/или тангенциальный вентилятор. Такие примерные компоновки вентиляторов могут подходить для преобразования вращательной энергии, производимой посредством источника 410 мощности, в силу тяги, пригодную для манипулирования LA 10, помимо прочего. Альтернативно, если используется такой источник мощности, как газотурбинный двигатель, тяга может предоставляться без использования устройства 415 преобразования мощности. Специалисты в данной области техники должны признавать, что может быть использовано множество конфигураций без отступления от объема настоящего раскрытия сущности.

Устройство 415 преобразования мощности может быть регулируемым таким образом, что угол атаки устройства 415 преобразования мощности может модифицироваться. Это может предоставлять возможность модификации интенсивности тяги и направления на основе угла атаки, связанного с устройством 415 преобразования мощности. Например, если устройство 415 преобразования мощности выполнено как регулируемый аэродинамический профиль (например, воздушные винты изменяемого шага), устройство 415 преобразования мощности может быть повернуто на 90°, чтобы достигать полного реверса тяги. Устройство 415 преобразования мощности может быть выполнено, например, с лопастями, портами и/или другими устройствами таким образом, что тяга, создаваемая посредством устройства 415 преобразования мощности, может модифицироваться и направляться в требуемом направлении. Альтернативно (или дополнительно), направление тяги, связанной с устройством 415 преобразования мощности, может быть достигнуто через манипулирование креплением 430 тягового устройства.

Как показано на фиг. 3А, например, крепление 430 тягового устройства может быть функционально присоединено к опорной конструкции 20 (см. фиг. 1) и может быть выполнено с возможностью надежно удерживать источник 410 мощности таким образом, что силы, связанные с тяговыми блоками 31, могут передаваться на опорную конструкцию 20. Например, крепление 430 тягового устройства может включать в себя точки 455 крепления (фиг. 3А и 3В), сконструированные так, чтобы соответствовать местоположению крепления на килевом ободе 120, горизонтальных стабилизирующих элементах 315, бокового элемента каркаса (не показан) и/или в любом другом подходящем местоположении. Такие местоположения могут включать в себя конструктивное упрочнение для помощи в сопротивлении силам, связанным с тяговыми блоками 31 (например, силам тяги). Дополнительно крепление 430 тягового устройства может включать в себя последовательность точек крепления, спроектированных так, чтобы соответствовать точкам крепления на конкретном источнике 410 мощности. Специалисты в данной области техники должны признавать, что набор крепежей может использоваться для фиксации точек крепления, чтобы получать требуемое соединение между креплением 430 тягового устройства и местоположением крепления.

Согласно некоторым вариантам осуществления крепление 430 тягового устройства может включать в себя шарнирные блоки, выполненные с возможностью обеспечивать вращение тяговых блоков 31 вокруг одной или более осей (например, осей 465 и 470) в ответ на управляющий сигнал, предоставляемый, например, вычислителем 600 (см., например, фиг. 7). Шарнирные блоки могут включать в себя червячные колеса, конические шестерни, подшипники, электродвигатели и/или другие устройства, которые могут упрощать управляемое вращение вокруг одной или более осей тяговых блоков 31. В таких вариантах осуществления электродвигатель может быть выполнен с возможностью вызывать вращение связанного с ним червячного колеса, и вращение червячного колеса затем может вызывать вращение передачи крепления тягового устройства, тем самым вращая крепление 430 тягового устройства.

Альтернативно, в некоторых вариантах осуществления тяговые блоки 31 могут устанавливаться таким образом, что минимальное вращение или поворот может обеспечиваться (например, по существу, фиксироваться), как показано на фиг. 3В. Такая конфигурация может быть использована для одного или более из тяговых блоков 31 требуемым образом.

Фиг. 4А и 4В иллюстрируют примерные конфигурации (если смотреть снизу LA 10) тяговой системы, связанной с LA 10, согласно настоящему раскрытию сущности. Тяговые блоки 31, связанные с LA 10, могут быть выполнены с возможностью обеспечивать толкающую силу (например, тягу), направленную в конкретном направлении (т.е. вектор тяги) и выполнены с возможностью создавать движение (например, горизонтальное и/или вертикальное движение), противодействовать движущей силе (например, силе ветра) и/или другое манипулирование LA 10 (например, управление рысканием). Например, тяговые блоки 31 могут обеспечивать управление рысканием, тангажом и креном, а также обеспечивать тягу для горизонтального и вертикального движения. Такая функциональность может зависеть от размещения и мощности, связанной с тяговыми блоками 31.

Функции, связанные с тяговой системой 30, могут быть разделены между множеством тяговых блоков 31 (например, между 5 тяговыми блоками 31). Например, тяговые блоки 31 могут быть использованы для обеспечения подъемной силы для вертикального взлета таким образом, что силам газа легче воздуха в первой оболочке корпуса 22 помогает в подъеме сила тяги, связанная с тяговыми блоками 31. Альтер-

нативно (или дополнительно), тяговые блоки 31 могут быть использованы для предоставления направленной вниз силы для маневра при посадке таким образом, что силам газа легче воздуха в первой оболочке корпуса 22 противодействует сила тяги, связанная с тяговыми блоками 31. Дополнительно горизонтальные силы тяги также могут обеспечиваться посредством тяговых блоков 31 для целей создания горизонтального движения (например, перемещения в пространстве относительно земли), связанного с LA 10.

Может быть желательным использовать тяговые блоки 31 для управления или помощи в управлении рысканием, тангажом и креном, связанном с LA 10. В некоторых вариантах осуществления LA 10 может включать в себя один или более подъемных тяговых блоков, таких как показанные в фиг. 3А, выполненных с возможностью обеспечивать вертикальную подъемную тягу, и один или более горизонтальных тяговых блоков, таких как показанные в фиг. 3В, выполненных с возможностью обеспечивать горизонтальную тягу. Эти вертикальные и горизонтальные тяговые блоки могут управляться оператором скоординированным образом, чтобы уравнивать компонент вертикального подъема, горизонтальное направление и угол LA 10.

Например, как показано на фиг. 4А, тяговая система 30 может включать в себя передний тяговый блок 532, функционально прикрепленный к передней секции килевого обода 20 (см. фиг. 1) и, по существу, параллельный и/или находящийся на оси 5 крена LA 10. В дополнение к переднему тяговому блоку 532 тяговая система 30 может включать в себя тяговый блок 533 на правом борту, функционально прикрепленный к килевому ободу 120 приблизительно в 120° относительно оси 5 крена LA 10, и тяговый блок 534 на левом борту, функционально прикрепленный к килевому ободу 120 приблизительно в минус 120° (например, в положительных 240°) относительно оси 5 крена LA 10. Такая конфигурация может обеспечивать управление рысканием, тангажом и креном, связанными с LA 10. Например, если требуется задавать путевое перемещение LA 10, передний тяговый блок 532 может вращаться или поворачиваться таким образом, что вектор тяги, связанный с передним тяговым блоком 532, направлен параллельно оси 6 тангажа и вправо либо влево относительно корпуса 22 на основе требуемого рыскания. При работе переднего тягового блока 532 можно вызвать рыскание LA 10 в ответ на направленную тягу, связанную с передним тяговым блоком 532.

В других примерных вариантах осуществления, например, если требуется вызывать движение по тангажу, связанное с LA 10, передний тяговый блок 532 может вращаться таким образом, что сила тяги, связанная с передним тяговым блоком 532, может быть направлена параллельно оси рыскания и к земле (т.е. вниз) или к небу (т.е. вверх) на основе требуемого тангажа. При работе переднего тягового блока 532, можно в таком случае вызвать тангаж LA 10 в ответ на направленную тягу, связанную с передним тяговым блоком 532.

Согласно еще другим вариантам осуществления, например, если требуется вызывать движение по крену, связанное с LA 10, тяговый блок 533 на правом борту может вращаться таким образом, что сила тяги, связанная с тяговым блоком 533 на правом борту, может быть направлена параллельно оси 7 рыскания и к земле (т.е. вниз) или к небу (т.е. вверх) на основе требуемого крена. Дополнительно или альтернативно, тяговый блок 534 на левом борту может вращаться таким образом, что сила тяги, связанная с тяговым блоком 534 на левом борту, может быть направлена в противоположном направлении от направления силы тяги, связанной с тяговым блоком 533 на правом борту. При работе тягового блока 533 на правом борту и тягового блока 534 на левом борту можно затем вызвать крен LA 10 в ответ на направленные тяги. Специалисты в данной области техники должны признавать, что аналогичные результаты могут достигаться с использованием других комбинаций и вращений тяговых блоков 31 без отступления от объема настоящего раскрытия сущности. Дополнительно специалисты в данной области техники должны признавать, что тяговый блок 533 на правом борту и тяговый блок 534 на левом борту может в некоторых вариантах осуществления быть зафиксирован (т.е. не поворачиваться) в таком положении, чтобы направлять тягу, по существу, параллельно оси 7 рыскания.

Передний тяговый блок, тяговые блоки 532, 533 и 534 на правом и левом борту также могут быть выполнены с возможностью обеспечивать силы тяги для создания прямого или обратного движения LA 10. Например, тяговое устройство 533 на правом борту может быть установлено в крепление 430 тягового блока (см. фиг. 3А) и выполнено с возможностью поворачиваться из положения, в котором связанная сила тяги направлена в направлении вниз (т.е. к земле), в положение, в котором связанная с ним сила тяги направлена, по существу, параллельно оси 5 крена и к задней части LA 10. Это может давать возможность тяговому устройству 533 на правом борту обеспечивать дополнительную тягу, чтобы дополнять поворотные движители. Альтернативно, тяговое устройство на правом борту 534 может вращаться из положения, в котором связанная с ним сила тяги направлена, по существу, параллельно оси 5 крена и к задней части LA 10, в положение, где связанная с ним сила тяги направлена вдоль оси 6 тангажа таким образом, что силе встречного ветра можно противодействовать.

В некоторых вариантах осуществления передний тяговый блок 532, тяговые блоки 533 и 534 на правом и левом борту могут устанавливаться высоко на килевом ободу 120. Такая конструкция установки может предоставлять несколько преимуществ по сравнению с креплением тяговых блоков намного

ниже. Например, она может представлять меньший фактор опасности непреднамеренных увечий наземного персонала или повреждения наземного оборудования. Уровни шума тяговых блоков, воспринимаемые внутри LA 10, могут быть ниже по сравнению с блоками, устанавливаемыми на сторонах гондолы 35.

Местоположения установки тяговых блоков 532, 533 и 534 на левом борту также могут давать возможность воздушным винтам работать в воздухе свободного потока, по существу, не затрагиваемом за счет близости корпуса 22.

Помимо переднего тягового блока 532, тяговых блоков 533 и 534 на правом и левом борту, соответственно, тяговая система 30 может включать в себя один или более двигателей 541 подруливающего устройства на правом борту и один или более поворотных движителей 542 на левом борту (см. фиг. 4В), выполненных с возможностью обеспечивать горизонтальные силы тяги для LA 10. Поворотные движители 541 и 542 на правом и левом борту могут устанавливаться в килевом ободе 120, боковых элементах каркаса (не показаны), горизонтальных стабилизирующих элементах 315 или любом другом подходящем местоположении, связанном с LA 10. Поворотные движители 541 и 542 на правом и левом борту могут устанавливаться с использованием работающего крепления 430 тягового устройства, аналогичного описанному выше, или, альтернативно, поворотные движители 541 и 542 на правом и левом борту могут устанавливаться таким образом, что может обеспечиваться минимальное вращение или поворот (например, по существу, зафиксированные), как показано на фиг. 3В. Например, поворотные движители 541 и 542 на правом и левом борту могут устанавливаться в килевой обод 120 в местоположении кормовой части на любой из сторон от вертикального стабилизирующего элемента 310 (например, приблизительно в 160° и -160° , как показано на фиг. 4В). В некоторых вариантах осуществления поворотные движители 541 и 542 на правом и левом борту могут, по существу, совмещаться с тяговыми блоками 533 и 534 на правом и левом борту, как описано выше (например, $+120^\circ$ и -120°). В таких вариантах осуществления крепления 430 тяговых устройств, связанные с тяговыми блоками 533 и 534 на правом и левом борту, могут включать в себя дополнительные точки крепления таким образом, что крепления 430 тяговых устройств, связанные с поворотными движителями 541 и 542 на правом и левом борту, могут быть функционально соединены друг с другом. Альтернативно, крепления 430 тяговых устройств, связанные с поворотными движителями 541 и 542 на правом и левом борту, могут быть функционально соединены с точками крепления на опорной конструкции 20, по существу, аналогичным точкам крепления, соединенным с креплениями 430 тяговых устройств, связанными с тяговыми блоками 533 и 534 на правом и левом борту.

В некоторых вариантах осуществления тяга от поворотных движителей 541 и 542 на правом и левом борту может быть направлена по пути, по существу, параллельно оси 5 крена. Такая конфигурация может предоставлять возможность силам тяги, связанным с поворотными движителями 541 и 542 на правом и левом борту, перемещать LA 10 в прямом или обратном направлении на основе направления тяги, а также предоставлять силы вокруг оси 7 рыскания, помимо прочего. Например, можно вызвать создание большей силы тяги поворотным движителем 541 на правом борту, чем поворотным движителем 542 на левом борту. В таком случае можно вызвать вращение LA 10 вокруг оси 7 рыскания. Аналогично, можно вызвать создание большей силы тяги поворотным движителем 542 на левом борту, чем поворотным движителем 541 на правом борту, вызывая аналогичное вращение вокруг оси 7 рыскания.

В некоторых вариантах осуществления тяга от поворотных движителей 541 и 542 на правом и левом борту может конфигурироваться на основе положения связанного крепления 430 тягового устройства. Специалисты в данной области техники должны признавать, что дополнительные конфигурации для поворотных движителей 541 и 542 на правом и левом борту могут быть использованы без отступления от объема данного раскрытия сущности.

Следует отметить, что в нижеследующем раскрытии сущности устройства 415 преобразования мощности поясняются как содержащие воздушные винты (т.е. осевые вентиляторы). Хотя системы и способы, описанные в данном документе, применимы к устройствам 415 преобразования мощности, содержащим воздушные винты изменяемого шага, специалисты в данной области техники должны признавать, что другие устройства преобразования мощности также могут реализовываться (например, центробежный вентилятор) без отступления от объема настоящего изобретения. Любой источник мощности/устройство преобразования мощности, выполненный с возможностью создавать изменяемую тягу, может управляться посредством систем и способов настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 5А - это схематический частичный вид в перспективе примерной гондолы 35, связанной с LA 10. Гондола 35 может включать в себя, помимо прочего, вычислитель 600 (см., например, фиг. 7), один или более интерфейсов оператора и/или балласт (не показан). Гондола 35 может быть размещена так, чтобы обеспечивать сохранение статического равновесия LA 10. Например, гондола 35 может быть выполнена с возможностью устанавливаться в местоположении на продольном элементе 124 каркаса (см. фиг. 1) таким образом, что статическое равновесие, связанное с LA 10, может сохраняться. Гондола 35 может устанавливаться, например, в местоположении вдоль оси 5 крена таким образом, что момент вокруг оси 6 тангажа, связанный с массой гондолы 35, по существу, противодействует моменту вокруг оси 6 тангажа, связанному с массой блока 25 оперения. Гондола 35 может устанавливаться в местоположе-

нии вдоль оси 6 тангажа таким образом, что нет момента вокруг оси 5 крена из-за массы гондолы 35. Альтернативно и на основе факторов, связанных с аэродинамикой, помимо прочего, моменты, связанные с гондолой 35 и блоком 25 оперения вокруг оси тангажа, 6 могут регулироваться так, чтобы предоставлять требуемые аэродинамические характеристики. Специалисты в данной области техники должны признавать, что множество корректировок может осуществляться надлежащим образом без отступления от объема настоящего раскрытия сущности.

Гондола 35 может иметь место для оператора и по меньшей мере одного пассажира и может переносить дополнительные элементы (например, центрирующий балласт). Гондола 35 может включать в себя один или более интерфейсов оператора, выполненных с возможностью предоставлять местоположение для оператора или другого человека, чтобы выполнять задачи, связанные с летящим LA 10. Например, как показано на фиг. 5А, гондола 35 может включать в себя орган 210 управления ползуна, орган 221 управления общим шагом и навигационные приборы 230, помимо прочего (например, места и т.д.).

Орган 210 управления ползуна может устанавливаться в направляющей и может быть выполнено с возможностью управлять триммированием и маневрировать горизонтально. Согласно настоящему раскрытию сущности направляющая может быть устройством, в котором другой компонент скользит или перемещается, такой как, например, каркас 211. Орган 221 управления общим шагом может устанавливаться в раму, связанную с гондолой 35, и быть выполнено с возможностью управлять вертикальным полетом и подъемной силой, помимо прочего. Орган 210 управления ползуна и орган 221 управления общим шагом могут быть выполнены с возможностью обеспечивать оператору LA 10 органы управления, обеспечивающие управление LA 10 в ходе руления, полета и посадки. Орган 210 управления ползуна и орган 221 управления общим шагом могут быть соединены посредством связи с вычислителем 600, вертикальными и горизонтальными рулевыми поверхностями 350 и 360 (фиг. 2), тяговыми блоками 31 и другими системами требуемым образом (фиг. 1). Дополнительно орган 210 управления ползуна и орган 221 управления общим шагом могут принимать вводы, указывающие требуемые навигационные функции (например, поворот, рыскание, тангаж, подъем и т.д.), от оператора и предоставлять эти вводы в вычислитель 600, вертикальные и/или горизонтальные рулевые поверхности 350 и 360, тяговые блоки 31 или другие подходящие системы, выполненные с возможностью вызывать надлежащее управление LA 10 оператором.

Согласно некоторым вариантам осуществления гондола 35 может включать в себя место Р1 для оператора и место Р2 для пассажира и/или оператора. Орган 210 управления ползуна может быть помещен в центр гондолы 35 между местами Р1 и Р2. Орган 210 управления ползуна может включать в себя, помимо прочего, каркас 211, контроллер 212 на скользящей опоре и джойстик 213, прикрепленный к контроллеру 212 на скользящей опоре. Каркас 211 и контроллер 212 на скользящей опоре могут быть выполнены с возможностью предоставлять скольжение контроллера 212 на скользящей опоре по каркасу 211. В некоторых вариантах осуществления каркас 211 может быть выполнен с возможностью предоставлять вывод, указывающий смещение контроллера 212 на скользящей опоре от заранее определенного нейтрального положения. Например, нейтральное положение может быть положением контроллера 212 на скользящей опоре, которое соответствует режиму малого газа, связанному с тяговыми блоками 31 (например, поворотными двигателями 541 и 542 на правом и левом борту (фиг. 4А и 4В), соответственно), и/или, по существу, нейтральному шагу воздушного винта, связанному с тяговыми блоками 31. В данном примере при перемещении вперед или назад контроллера 212 на скользящей опоре, шаг воздушного винта и/или сектор газа могут регулироваться для различных тяговых блоков 31 (например, поворотных двигателей 541 и 542 на правом и левом борту соответственно) к настройке, сконфигурированной получать тягу, чтобы продвигаться в требуемом направлении или замедляться.

Контроллер 212 на скользящей опоре может дополнительно включать в себя центральный подлокотник 214, соединенный с возможностью скольжения к каркасу 211. Например, верхняя и боковая поверхности центрального подлокотника 214, расположенные между сидениями Р1 и Р2, могут скользить вперед и назад вдоль каркаса 211. При скольжении центрального подлокотника 214 каркас 211 может обеспечивать сигнал в вычислитель 600, указывающий смещение от нейтрального положения, связанного с контроллером 212 на скользящей опоре. В некоторых вариантах осуществления контроллер 212 на скользящей опоре может включать в себя другие опорные конструкции (например, подголовник).

Как показано на фиг. 5А, джойстик 213 может быть установлен на одном конце контроллера 212 на скользящей опоре, расположенном между местами Р1 и Р2. Джойстик 213 может перемещаться вместе с центральным подлокотником 214 по мере того, как центральный подлокотник 214 скользит вперед и назад вдоль каркаса 211. Например, оператор на месте Р1 может использовать свою правую руку для того, чтобы управлять джойстиком 213, и также может перемещать свою правую руку скольжением вперед или назад, чтобы управлять контроллером 212 на скользящей опоре. Аналогично, оператор на месте Р2 может выполнять данные операции с использованием левой руки на джойстике 213 и контроллере 212 на скользящей опоре соответственно.

Помимо прочего, орган 210 управления ползуна может управлять шагом воздушного винта, связанным с тяговыми блоками 31 (например, передним тяговым блоком 532, тяговым блоком 533 на правом борту, тяговым блоком 534 на левом борту, поворотным двигателем 541 на правом борту и поворотным

двигателем 542 на левом борту), и/или настройками мощности источника мощности (например, сектором газа). Согласно некоторым вариантам осуществления шаг воздушных винтов, связанных с тяговыми блоками 31, может управляться посредством скольжения контроллера 212 на скользящей опоре. Управление скольжением через орган 210 управления ползуна может позволить оператору держать свои руки и/или ноги на основных органах управления при одновременном предоставлении ему возможности изменять толкающие силы, связанные с LA 10 (например, изменяя шаг воздушного винта, связанного с тяговыми блоками 31, чтобы вызывать перемещение LA 10 вперед или назад).

В некоторых вариантах осуществления контроллер 212 на скользящей опоре может иметь нейтральное положение, соответствующее режиму малого газа и нейтрали или, по существу, нейтральному шагу воздушного винта, связанному с тяговыми блоками 31. Смещение от нейтрального положения, связанного с контроллером 212 на скользящей опоре, может соответствовать заранее определенному значению для управляющего сигнала. Такие значения могут сохраняться в таблице поиска или другой связанной структуре данных, относящейся к вычислителю 600. Управляющий сигнал может быть сконфигурирован вызывать модификацию параметров полета, связанных с LA 10, на основе значения. В некоторых вариантах осуществления параметры полета могут включать в себя скорость, связанную с LA 10. В таких вариантах осуществления управляющий сигнал может быть аналогичным управлению газом и может быть выполнен с возможностью вызывать изменения по меньшей мере одного из шага воздушного винта и выходной мощности источника мощности, связанной с одним или более тяговых блоков 31. В некоторых вариантах осуществления управляющий сигнал может быть сигналом управления тангажом и может вызывать модификацию горизонтальных рулевых поверхностей 360 и/или одного или более тяговых блоков 31, связанных с LA 10, чтобы влиять на модификацию положения LA 10 относительно оси 6 тангажа. Соответствие и отношение взаимодействия между такими компонентами может определяться и задаваться перед каждым полетом, или альтернативно, может быть заранее определено до или в ходе изготовления LA 10.

Например, контроллер 212 на скользящей опоре может быть соединен посредством связи с системой управления шагом воздушного винта двигателя LA 10. При перемещении контроллера 212 на скользящей опоре смещение, связанное с контроллером 212 на скользящей опоре, может передаваться в систему управления шагом воздушного винта двигателя, и шаг воздушного винта и/или выходная мощность источника мощности может изменяться пропорционально величине смещения и заранее определенному отношению. В данном примере при перемещении контроллера 212 на скользящей опоре шаг воздушного винта может увеличиваться и/или сектор газа может открываться до настройки, сконфигурированной, чтобы получать тягу для продвижения в требуемом направлении. Аналогично, перемещение назад контроллера 212 на скользящей опоре может переводить воздушные винты в отрицательный шаг и/или регулировать сектор газа надлежащим образом, что может обеспечивать замедление LA 10 и, при необходимости, перемещение LA 10 по направлению назад. Специалисты в данной области техники должны признавать, что пропорциональное управление, предоставляемое посредством органа 210 управления ползуна, может быть реализовано с использованием любого числа устройств, таких как цифровой пропорциональный контроллер.

Согласно некоторым вариантам осуществления джойстик 213 может устанавливаться на контроллере 212 на скользящей опоре. Джойстик 213 может перемещаться под наклоном вокруг первой оси, второй оси и любой комбинации положений между первой и второй осью. Например, джойстик 213 может перемещаться перпендикулярно первой оси, перпендикулярно второй оси или под различными углами к каждой оси. Перемещение джойстика 213 вокруг первой оси может управлять движением по тангажу LA 10, тогда как перемещение джойстика 213 вокруг второй оси может управлять движением по крену LA 10. Другими словами, когда джойстик 213 перемещается вокруг первой оси, тяговые блоки 31 могут работать совместно с горизонтальными рулевыми поверхностями 360, чтобы вызывать изменение в тангаже LA 10 относительно оси 6 тангажа. Когда джойстик 213 перемещается вокруг второй оси, тяговые блоки 31 могут быть приведены в действие соответственно, чтобы вызывать изменение в крене LA 10 относительно оси 5 крена. В некоторых вариантах осуществления горизонтальные рулевые поверхности 360 также могут быть приведены в действие совместно или отдельно от тяговых блоков, чтобы вызывать изменение в крене LA 10 относительно оси 5 крена. Специалисты в данной области техники должны признавать, что различные комбинации элементов, связанных с LA 10, могут реализовываться так, чтобы вызывать требуемую реакцию по тангажу и/или крену. Помимо этого, в силу своего положения на контроллере 212 на скользящей опоре джойстик 213 также может помогать в управлении движением LA 10 вперед и/или назад (например, замедлением) посредством управления поворотными двигателями 541 и 542 на правом и левом борту, помимо прочего.

Фиг. 5А также показывает примерный орган 221 управления общим шагом, который может включать в себя, например, один или более рычагов 220 общего шага и блокировочную кнопку 223. Рычаги 220 общего шага могут находиться на левой стороне от сидения P1 и/или на правой стороне от сидения P2 (не показано). Рычаги 220 общего шага могут быть взаимно соединены или, альтернативно, могут работать независимо.

Орган 221 управления общим шагом может работать так, чтобы, по существу, синхронизировать

шаг между несколькими тяговыми блоками 31. Например, рычаг 220 общего шага может работать переменным, чтобы управлять общим шагом воздушного винта, связанным со всеми тремя периферийными источниками мощности (т.е. передним тяговым блоком 532, тяговым блоком 533 на правом борту и тяговым блоком 534 на левом борту (см. фиг. 4А и 4В)), что тем самым может предоставлять переменную управляемую подъемную силу. Такая управляемая подъемная сила может быть применимой для достижения, по существу, горизонтального полета, вертикального взлета и посадки, помимо прочего. Эта возможность также может предоставляться, помимо прочего, посредством изменения шага воздушного винта, выходной мощности периферийных источников мощности и работы одной или более рулевых поверхностей.

В некоторых вариантах осуществления ручка рычага 220 общего шага может снабжаться стопорным механизмом, чтобы предоставлять возможность функциональности "установил и забыл".

В некоторых вариантах осуществления такая функциональность может реализовываться через поворотную ручку, которая может давать возможность оператору достигать устойчивого горизонтального полета и затем повернуть на фиксатор, чтобы поддерживать функцию общего шага при требуемом градусе шага воздушного винта. Альтернативно, фиксация может быть достигнута через блокировочную кнопку 223 таким образом, что после достижения требуемого положения для рычага 220 общего шага, блокировочная кнопка 223 может быть нажата, и рычаг 220 общего шага фиксируется на месте. При нажатии блокировочной кнопки 223 во второй раз рычаг 220 общего шага может высвобождаться из его положения. Предоставление такой функциональности может уменьшать рабочую нагрузку и/или усталость оператора, когда может быть небольшая потребность или вообще не быть потребности непрерывно прилагать усилие к рычагу 220 общего шага (например, при горизонтальном полете по прямой).

Фиг. 5В - это другой схематический частичный вид в перспективе примерной гондолы 35, связанной с LA 10, если смотреть с места P2. Фиг. 5В показывает орган 210 управления ползуна и орган 221 управления общим шагом на левой стороне от сидения P1.

Фиг. 5С - это схематический частичный вид в перспективе гондолы 35, связанной с LA 10, если смотреть с места P1. Фиг. 5С также показывает примерные навигационные приборы 230, связанные с LA 10. Навигационные приборы 230 могут включать в себя аналоговые приборы (например, высотомер, указатель воздушной скорости, радиостанции и т.д.), цифровые приборы и/или может включать в себя один или более многофункциональных дисплеев (MFD). MFD могут включать в себя любой авиационный электронный дисплей, предоставляющий отображение нескольких функций, такой как дисплей для основной функции (PFD). Специалистам в данной области техники хорошо известно, что MFD может включать в себя дисплей с ЭЛТ, плазменный дисплей, LCD-дисплей, сенсорный дисплей и/или любой другой тип электронного дисплейного устройства. Вычислитель 600 может быть связан с навигационными приборами 230 и/или другими системами, связанными с LA 10.

LA 10 дополнительно может включать в себя орган 241 управления рысканием (см. фиг. 5С), выполненный с возможностью управлять движением относительно оси 7 рыскания LA 10. Орган 241 управления рысканием может быть выполнен с возможностью предоставлять сигнал в вычислитель 600, который может, в свою очередь, вызывать, по существу, совместную работу тяговых блоков и рулевых поверхностей, связанных с LA 10, чтобы достигать, по существу, требуемый угол рыскания относительно оси 7 рыскания. Орган 241 управления рысканием может включать в себя, например, поворотные педальные приводы 240 и 242 в гондоле 35, как показано на фиг. 5С, выполненные с возможностью принимать от оператора ввод, указывающий требуемый угол рыскания, связанный с LA 10. В некоторых вариантах осуществления поворотные педальные приводы 240 и 242 могут быть педалями управления рулем направления. Специалисты в данной области техники должны признавать, что орган управления рысканием может включать в себя другие подходящие устройства ввода данных, такие как, например, Y-образный штурвал.

Орган 241 управления рысканием может быть приведен в действие, например, через поворотные педальные приводы 240 и 242, прикрепленные к рычагу руля направления (не показан), и/или любые другие аналогичные устройства. Силы вокруг оси 7 рыскания могут создаваться через использование одной или более рулевых поверхностей (например, вертикальной рулевой поверхности 350 и горизонтальной рулевой поверхности 360) и/или тяговых источников мощности (например, переднего тягового блока 532, тягового блока 533 на правом борту, тягового блока 534 на левом борту, поворотного двигателя 541 на правом борту и поворотного двигателя 542 на левом борту). Например, в ходе комбинированного управления между источниками мощности и рулевыми поверхностями, поворотные педальные приводы 240 и 242 могут быть соединены посредством связи с вычислителем 600, связанным с LA 10. Вычислитель 600 дополнительно может быть соединен посредством связи с одной или более вертикальных рулевых поверхностей, связанных с LA 10, и/или тяговых источников мощности, выполненных с возможностью обеспечивать силу тяги для LA 10. Такое соединение может предоставлять возможность, например, вертикальной рулевой поверхности 350 действовать по существу совместно с поворотными двигателями 541 и 542 на правом и левом борту, чтобы вызывать LA 10 принимать требуемый угол рыскания относительно оси 7 рыскания. Дополнительно такие соединения могут предоставлять возможность горизонтальным рулевым поверхностям 360 работать, по существу, совместно с тяговым блоком

533 на правом борту и тяговым блоком 534 на левом борту, чтобы вызывать LA 10 принимать требуемый угол тангажа и/или крена относительно оси 6 тангажа и/или оси 5 крена соответственно.

В некоторых вариантах осуществления поворотные педальные приводы 240 и/или рычаг руля направления (не показан) могут выступать в качестве органа 241 управления рысканием посредством приема от оператора ввода, указывающего требуемый угол рыскания (например, через отклонение педали). Вычислитель 600 может быть выполнен с возможностью принимать выходной сигнал от поворотных педальных приводов 240 и 242 в качестве результата ввода оператора и вызывать независимую или совместную работу вертикальных рулевых поверхностей и/или тяговых источников мощности таким образом, что LA 10 принимает фактически требуемый угол рыскания.

LA 10 дополнительно может включать в себя систему отображения полетной информации для отображения различной информации, связанной с LA 10. Согласно некоторым вариантам осуществления система отображения полетной информации может включать в себя комплект датчиков положения, которые могут быть установлены в различных местоположениях (например, в корпусе 22 LA 10). Эти датчики могут быть выполнены с возможностью считывать различные параметры, такие как, например, положение, скорость и ускорение, помимо прочего, связанные с LA 10. Эти датчики дополнительно могут создавать вывод, соответствующий считываемым параметрам. Система отображения полетной информации может быть соединена посредством связи с вычислителем 600, как показано на фиг. 7, который может включать в себя процессор.

Процессор может быть выполнен с возможностью принимать вывод датчиков и определять положение в пространстве, связанное с LA 10, на основе вывода датчиков. Процессор может быть соединен посредством связи с индикатором 250 положения в пространстве таким образом, что индикатор 250 положения в пространстве может отображать информацию положения в пространстве, связанную с LA 10. Например, как показано на фиг. 6, который является схематическим видом передней стороны примерного индикатора 250 положения в пространстве, примерный индикатор 250 положения в пространстве может быть выполнен как дисплей на лобовом стекле (HUD), расположенный в положении в гондole 35 таким образом, что оператор может легко отслеживать различную информацию, связанную с LA 10, без переключения внимания с пространства перед LA 10. Например, индикатор 250 положения в пространстве может находиться на вершине навигационных приборов 230 (фиг. 5C). В некоторых вариантах осуществления индикатор 250 положения в пространстве может быть, по существу, прозрачным и включать в себя множество индикаторов (например, светодиоды, лампы и т.д.), выполненных с возможностью отображать различную информацию, связанную с полетом LA 10, такую как положение в пространстве LA 10 и/или скорость LA 10, помимо прочего.

Например, как показано на фиг. 6, первое множество индикаторов 251-257 может размещаться, по существу, по прямой линии вдоль горизонтальной оси, при этом второе множество индикаторов 258-260 и 261-263 размещается, по существу, по прямой линии вдоль вертикальной оси и пересекается в индикаторе 254, тем самым формируя перекрестье. Индикатор 250 положения в пространстве может быть соединен посредством связи с вычислителем 600, причем каждый индикатор выполнен с возможностью указывать положение в пространстве, связанное с LA 10. По меньшей мере один индикатор из первого множества индикаторов и/или второго множества индикаторов может реагировать (например, загораться) согласно определению. Индикаторы могут размещаться в любой подходящей конфигурации, которая может предоставлять оператору показания положения в пространстве LA 10 и/или другую информацию в ходе маневров.

В некоторых вариантах осуществления индикатор 254 в центре может быть белым, следующий индикатор в любом направлении (т.е. индикаторы 253, 255 в горизонтальном направлении и индикаторы 260, 261 в вертикальном направлении) может быть зеленым, следующий индикатор (т.е. индикаторы 252, 256 в горизонтальном направлении и индикаторы 259, 262 в вертикальном направлении) может быть желтым, а индикаторы по краям (т.е. индикаторы 251, 257 в горизонтальном направлении и индикаторы 258, 263 в вертикальном направлении) могут быть красными. Цвета являются просто примерными. В таких вариантах осуществления в то время когда LA 10 находится в нейтральном положении в пространстве в полете (т.е. горизонтально по прямой), только центральный белый индикатор 254 может гореть. По мере того как угол тангажа LA 10 наклоняется, например, индикатор 261 под центральным индикатором 254 может загораться зеленым цветом. Если тангаж продолжает наклоняться, индикатор 262 может загораться желтым цветом. Если угол тангажа продолжает наклоняться, конечный индикатор 263 может загораться красным цветом. Аналогичная компоновка индикаторов может устанавливаться для кабрирования, пикирования и крена на левый и правый борт LA 10. Альтернативно индикаторы могут активироваться в направлении, обратном вышеописанному. Например, по мере того как угол тангажа LA 10 уменьшается, индикатор 260 может реагировать. По мере того как угол тангажа дополнительно уменьшается, индикаторы 259 и 258 могут реагировать, указывая, что тангаж дирижабля уменьшился до заранее определенной величины. Специалисты в данной области техники должны признавать, что варьирования описанных схем возможны без отступления от сути настоящего раскрытия сущности.

Индикатор 250 положения в пространстве может предоставлять оператору общие руководства в ходе полета. Например, он может давать возможность оператору не отводить глаз от области, окружающей

LA 10, при этом одновременно постоянно имея обновленные данные относительно положения в пространстве LA 10 (например, углами тангажа и крена).

Согласно некоторым вариантам осуществления тяговые блоки 31 и рулевые поверхности, помимо прочего, могут управляться посредством вычислителя 600. Фиг. 7 - это блок-схема примерного варианта осуществления вычислителя 600 согласно настоящему раскрытию сущности. Например, как показано на фиг. 7, вычислитель 600 может включать в себя процессор 605, диск 610, устройство 615 ввода данных, MFD 620, необязательное внешнее устройство 625 и/или интерфейс 630. Вычислитель 600 может включать в себя большее или меньшее число компонентов в зависимости от необходимости. В этом примерном варианте осуществления, процессор 605 включает в себя CPU 635, который подключается к модулю 640 оперативного запоминающего устройства (RAM), модулю 645 видеопамяти, модулю контроллера видеointерфейса (VIC) 650 и модулю 655 ввода-вывода (I/O). Процессор 605 также может включать в себя другие компоненты.

В этом примерном варианте осуществления диск 610, устройство 615 ввода данных, MFD 620, необязательное внешнее устройство 625 и интерфейс 630 могут подключаться к процессору 605 через I/O-модуль 655. Дополнительно диск 610 может содержать структуры данных и/или другую информацию, которая может обрабатываться процессором 605 и отображаться на MFD 620. Устройство 615 ввода данных может включать в себя механизмы, посредством которых пользователь и/или система, связанная с LA 10, могут осуществлять доступ к вычислителю 600. Необязательное внешнее устройство 625 может давать возможность вычислителю 600 манипулировать другими устройствами через управляющие сигналы. Например, в конструкцию может быть включена система дистанционного управления по проводам или волоконно-оптическому кабелю, давая возможность управляющим сигналам отправляться в необязательные внешние устройства, включающие в себя, например, серводвигатели, связанные с креплениями 430 тяговых устройств, и/или рулевые поверхности, связанные с горизонтальным и вертикальным стабилизирующим элементом 310 и 315. "Управляющие сигналы", при использовании в данном документе, могут означать любые аналоговые сигналы, цифровые сигналы и/или сигналы в других форматах, выполненные с возможностью вызывать работу элемента, относящегося к LA 10 (например, сигнал, сконфигурированный вызывать работу одной или более рулевых поверхностей, связанных с LA 10). "Система дистанционного управления по проводам", при использовании в данном документе, означает систему управления, в которой управляющие сигналы могут передаваться в электронной форме по токопроводящему материалу (например, по медному проводу). Согласно некоторым вариантам осуществления эта система может включать в себя вычислитель 600 между органами управления оператора и конечным исполнительным механизмом управления или поверхностью, который может модифицировать вводы оператора в соответствии с заранее заданными программами. "Система дистанционного управления по волоконно-оптическому кабелю", при использовании в данном документе, означает систему управления, в которой управляющие сигналы передаются аналогично системе дистанционного управления по проводам (т.е. включающую в себя вычислитель 600), но при этом управляющие сигналы могут передаваться через свет по световодному материалу (например, по оптоволокну).

Согласно некоторым вариантам осуществления интерфейс 630 может давать возможность вычислителю 600 отправлять и/или принимать информацию не только посредством устройства 615 ввода. Например, вычислитель 600 может принимать сигналы, указывающие управляющую информацию, от органов 720 управления полетом, блока дистанционного управления, датчиков положения, связанных с LA 10, и/или любого другого подходящего устройства. Вычислитель 600 затем может обрабатывать такие команды и передавать соответствующие управляющие сигналы в различные системы, связанные с LA 10 (например, в тяговую систему 30, вертикальные и горизонтальные рулевые поверхности 350 и 360 и т.д.). Вычислитель 600 также может принимать информацию погоды и/или условий окружающей среды от датчиков, связанных с LA 10 (например, высотометров, навигационных радиостанций, приемников полного давления и т.д.), и использовать эту информацию для создания сигналов управления, связанных с управлением LA 10 (например, сигналов, связанных с триммированием, рысканием и/или другими регуляциями).

Согласно настоящему раскрытию сущности вычислитель 600 может принимать ввод, связанный с требуемым углом рыскания, от органа 241 управления рысканием, джойстика 213 или любых других подходящих устройств ввода, связанных с LA 10. Вычислитель 600 дополнительно может принимать сигнал, указывающий требуемую модификацию одного или более из параметров, связанных с LA 10 (например, скорости, вектора тяги и т.д.), например, от органа 210 управления ползуна. Например, сигнал может соответствовать смещению органа 210 управления ползуна относительно нейтрального положения. Помимо этого, вычислитель 600 также может принимать сигнал управления шагом от органа 221 управления общим шагом, указывающий требуемую подъемную силу.

Согласно некоторым вариантам осуществления вычислитель 600 может включать в себя программное обеспечение, структуры данных и/или системы, обеспечивающие другую функциональность. Например, вычислитель 600 может включать в себя программное обеспечение, предоставляющее возможность автопилотного управления LA 10. Автопилотное управление может включать в себя любые функции, реализованные с возможностью автоматически поддерживать предварительно установленный курс

и/или выполнять другие навигационные функции независимо от оператора LA 10 (например, придание устойчивости LA 10, предотвращение нежелательных маневров, автоматическая посадка и т.д.). Например, вычислитель 600 может принимать информацию от оператора LA 10, включающую в себя план полета и/или информацию пункта назначения. Вычислитель 600 может использовать такую информацию совместно с автопилотным программным обеспечением для определения соответствующих команд в тяговые устройства и рулевые поверхности для целей управления LA 10 согласно предоставленной информации.

Согласно настоящему раскрытию сущности вычислитель 600 также может включать в себя программное обеспечение, предоставляющее возможность управления полетом на основе сигналов, принимаемых от устройств ввода данных, связанных с LA 10. Например, вычислитель 600 может включать в себя функции и данные, предоставляющие возможность получения сигнала от органа 241 управления рысканием, определения связанных значений и создания управляющего сигнала, сконфигурированного модифицировать тяговые блоки 31 и/или рулевые поверхности на основе требуемого угла рыскания. Примерный способ для управления рысканием подробнее поясняется в связи с фиг. 7. В качестве еще одного примера вычислитель 600 также может включать в себя программное обеспечение, чтобы осуществлять управление параметрами, связанными с LA 10, на основе принимаемого сигнала смещения связанного с органом 210 управления ползуна. Примерный способ для управления параметрами подробнее поясняется в связи с фиг. 9. В еще одном примере, вычислитель 600 может включать в себя функции и структуры данных, выполненные с возможностью определять требуемую подъемную силу, связанную с LA 10, на основе принимаемого сигнала управления шагом от органа 221 управления общим шагом. Примерный способ для управления шагом воздушного винта подробнее поясняется в связи с фиг. 10. В еще одном примере, вычислитель и/или другие компоненты могут быть функционально соединены с процессором 605 через I/O-модуль 655. Согласно некоторым вариантам осуществления, вычислитель может не использоваться, либо несколько вычислителей могут использоваться для резервирования. Эти конфигурации являются просто примерными, и другие реализации должны попадать в рамки объема настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 8 - это блок-схема 900, иллюстрирующая примерный способ для управления рысканием, связанным с LA 10. Как описано выше, оператор может предоставлять ввод, связанный с требуемым углом рыскания, который должен получить LA 10, в вычислитель 600 (этап 905). Этот ввод может предоставляться через орган 241 управления рысканием (например, педальные приводы 240 по рысканию), джойстик 213 или любой другой подходящий способ. При приеме информации, связанной с требуемым углом рыскания (этап 910), вычислитель 600 может определять текущее состояние, помимо прочего, LA 10, тяговых блоков 31 и рулевых поверхностей (например, вертикальных и горизонтальных рулевых поверхностей 350 и 360 соответственно) (этап 915). Текущее состояние может включать в себя скорость LA 10, шаг воздушного винта одного или более тяговых блоков 31 (например, поворотного движителя 541 на правом борту и поворотного движителя 542 на левом борту) и/или угол, связанный с вертикальной рулевой поверхностью 350. Например, вычислитель 600 может определять то, что поворотный движитель 541 на правом борту и поворотный движитель 542 на левом борту работают, по существу, с идентичной выходной мощностью и, по существу, с идентичным шагом воздушного винта. Дополнительно вычислитель 600 может определять то, что угол, связанный с вертикальной рулевой поверхностью, является, по существу, нулевым. На основе требуемого угла рыскания вычислитель 600 может создавать управляющий сигнал, сконфигурированный модифицировать тяговые блоки 31 (например, поворотный движитель 541 на правом борту и поворотный движитель 542 на левом борту) и/или рулевые поверхности (например, вертикальную рулевую поверхность 350) (этап 920). Например, вычислитель 600 может использовать таблицу поиска или другую справочную информацию для того, чтобы определять значения, соответствующие требуемому углу рыскания, и затем создавать сигнал, сконфигурированный вызывать изменение шага воздушного винта и выходной мощности, связанной с поворотным движителем 541 на правом борту таким образом, что вектор тяги, связанный с поворотным движителем 541 на правом борту, значительно превышает вектор тяги, связанный с поворотным движителем 542 на левом борту. Дополнительно, вычислитель 600 может создавать управляющий сигнал, сконфигурированный вызывать поворот влево вертикальной рулевой поверхности 350. Вычислитель 600 может передавать эти сигналы через электрическую передающую систему, электромеханическую передающую систему или другую подходящую систему (например, волоконно-оптическую дистанционную систему управления). Дополнительно специалисты в данной области техники должны признавать, что вычислитель 600 может создавать сигнал, сконфигурированный для приведения в действие любой из систем, связанных с LA 10, таким образом, что требуемый угол рыскания достигается.

Фиг. 9 - это блок-схема 1000, иллюстрирующая примерный способ для управления по меньшей мере одним параметром, связанным с LA 10. Оператор LA 10 может использовать орган 210 управления ползуна для предоставления индикации требуемой модификации одного или более параметров, связанных с LA 10 (этап 1005). Например, оператору LA 10 может требоваться большая поступательная воздушная скорость, и, следовательно, он может перемещать скольжением орган 210 управления ползуна вперед от заранее определенного нейтрального положения, указывая необходимость дополнительной

поступательной воздушной скорости. Вычислитель 600 затем может определять уровень требуемой модификации на основе сигнала от органа 210 управления ползуна (этап 1010). Например, если оператор перемещает скользящим органом 210 управления ползуна в положение на небольшом расстоянии от заранее определенного нейтрального положения, вычислитель 600 может определять то, что требуемая модификация является пропорционально малой смещению органа 210 управления ползуна от заранее определенного нейтрального положения. Вычислитель 600 может использовать таблицу поиска или другую справочную информацию для того, чтобы определять значения, относящиеся к смещению, и после этого создавать управляющий сигнал, сконфигурированный вызывать повышение выходной мощности, связанной с поворотным движителем 541 на правом борту и поворотным движителем 542 на левом борту до уровня, определенного как вызывающий требуемую модификацию (этап 1020). При приеме данного управляющего сигнала, поворотные движители 541 и 542 на правом и левом борту, соответственно, могут реагировать, по существу, одновременно, чтобы предоставлять требуемое повышение мощности (этап 1025). Как указано выше, в дополнение к модификации выходной мощности тяговых блоков 31, управляющий сигнал также может модифицировать шаг воздушного винта устройств 415 преобразования мощности, связанных с тяговыми блоками 31. Специалисты в данной области техники должны признавать, что хотя предыдущее описание относится главным образом к тяговым блокам с воздушным винтом, другие тяговые блоки допускаются. Например, на основе ввода в орган 210 управления ползуна, вычислитель 600 может модифицировать рабочие параметры реактивного газотурбинного двигателя или другого подходящего тягового блока.

Фиг. 10 - это блок-схема 1100, иллюстрирующая примерный способ для управления шагом воздушного винта, относящегося к трем или более тяговым блокам, связанным с LA 10. Оператор LA 10 может приводить в действие орган 221 управления общим шагом (например, с использованием рычага 220 общего шага), чтобы указывать требуемую подъемную силу, связанную с LA 10 (этап 1105). Например, если оператору LA 10 требуется большая подъемная сила, связанная с LA 10, он может тянуть за рычаг 220 общего шага, чтобы вызвать поворот рычага 220 общего шага в направлении вверх. Оператор может продолжать приводить рычаг общего шага в действие 220 до тех пор, пока оператор не определил, что требуемая подъемная сила достигнута. В некоторых вариантах осуществления оператор затем может заблокировать рычаг 220 общего шага, как только требуемая подъемная сила достигнута, через блокировочную кнопку 223 или другой подходящий способ (например, поворотная блокировка). По мере того как оператор приводит орган 221 управления общим шагом в действие, вычислитель 600 может определять требуемую подъемную силу на основе отклонения и/или другого признака, связанного с рычагом 220 общего шага (этап 1110). Например, вычислитель 600 может принимать сигнал, указывающий отклонение, связанное с рычагом 220 общего шага, и затем может использовать таблицу поиска или другую структуру данных для целей определения значений для управляющего сигнала. После определения значений, вычислитель 600 может создавать управляющий сигнал, сконфигурированный вызывать по существу синхронизацию шага воздушного винта и/или выходной мощности источника мощности для каждого из переднего тягового блока 532, тяговых блоков 533 и 534 на правом и левом борту для целей предоставления требуемой подъемной силы (т.е. вектора тяги) (этап 1120). Отметим, что этот вектор тяги может быть ориентирован так, чтобы вызывать положительную или отрицательную подъемную силу.

Фиг. 11 - это блок-схема 1200, иллюстрирующая примерный способ для отображения информации положения в пространстве, связанной с LA 10. Как указано выше, LA 10 может включать в себя один или более датчиков положения, выполненных с возможностью считывать положение в пространстве LA 10 (т.е. наклон осей 5, 6, 7 крена, тангажа и рыскания, соответственно, LA 10 относительно земли), помимо прочего. Вычислитель 600 может принимать такую информацию от датчиков положения или других подходящих устройств (этап 1205). На основе такой информации вычислитель 600 может определять положение в пространстве, связанное с LA 10 (этап 1210). Вычислитель 600 затем может вызывать реакцию различных индикаторов на индикаторе 250 положения в пространстве (этап 1220). Например, если положение в пространстве, связанное с LA 10, определено как практически пикирование, вычислитель 600 может вызывать реакцию индикаторов 261, 262 и 263 (например, загораться). Дополнительно, если положение в пространстве - это пикирование с одновременным креном налево, вычислитель 600 может вызывать реакцию индикаторов 253, 252 и 251 (например, загораться). Специалисты в данной области техники должны признавать, что множество подобных конфигураций возможно на основе определенного положения в пространстве, и что описание в данном документе является только примерным.

Другие варианты осуществления изобретения должны стать очевидными специалистам в области техники после рассмотрения подробного описания и практического применения изобретения, раскрытого в данном документе. Например, LA 10 может включать в себя платформу или другую конструкцию для перевозки грузов, выполненную с возможностью подвешивать оборудование связи (например, спутник-ретранслятор/приемное устройство, вышка сотовой связи и т.д.) в конкретном местоположении. Поскольку LA 10 может использовать, например, связанные с ним рулевые поверхности, тяговые блоки 31 и свою форму сплюснутого сфероида для того, чтобы оставаться подвешенным и фактически стационарным для данного местоположения, LA 10 может работать как станция связи в требуемых областях. Дополнительно на основе многочисленных характеристик LA 10, другие функции, включая, но не ограни-

чиваясь, подъем конструкций, транспортировка (например, перевозка пассажиров и/или туризм), спутниковая связь, отображение (например, реклама), развлечения, военная или другая разведка/наблюдение (например, для пограничного патруля), оказание помощи в связи со стихийными бедствиями, научные исследования и т.д. могут осуществляться с использованием LA 10. Такие функции могут выполняться посредством дистанционного управления и/или использования пилотируемых полетов LA 10.

Данное подробное описание и примеры должны рассматриваться только как примерные, при этом истинный объем и сущность изобретения указывается посредством прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для управления рысканием дирижабля, при этом система содержит одну или более вертикальных рулевых поверхностей дирижабля; первый источник мощности и второй источник мощности, каждый выполнен с возможностью обеспечивать тягу дирижабля; орган управления рысканием, выполненный с возможностью принимать ввод, указывающий требуемый угол рыскания; и контроллер, соединенный посредством связи с органом управления рысканием, одной или более вертикальными рулевыми поверхностями и первым и вторым источниками мощности, при этом контроллер выполнен с возможностью принимать выходной сигнал от органа управления рысканием, соответствующий требуемому углу рыскания; и создавать управляющий сигнал, сконфигурированный модифицировать состояние любой или любых из одной или более вертикальных рулевых поверхностей, первого источника мощности и второго источника мощности так, чтобы дирижабль, по существу, достигал требуемого угла рыскания.
2. Система по п.1, в которой орган управления рысканием содержит поворотный педальный привод или два поворотных педальных привода, расположенных в таком положении в гондоле дирижабля, чтобы быть доступными для ног оператора; при этом одна или более вертикальных рулевых поверхностей содержит руль направления, который функционально соединен с оперением, связанным с дирижаблем, и выполнен с возможностью поворачиваться в правом направлении или в левом направлении относительно средней линии дирижабля; причем управляющий сигнал сконфигурирован так, чтобы вызывать поворот руля направления в левом направлении или в правом направлении; при этом первый источник мощности находится в положении на 120° от носа дирижабля, а второй источник мощности находится в положении на минус 120° от носа дирижабля, а управляющий сигнал сконфигурирован так, чтобы увеличивать тягу от первого источника мощности и уменьшать тягу от второго источника мощности, либо чтобы увеличивать тягу от второго источника мощности и уменьшать тягу от первого источника мощности, при этом упомянутый контроллер дополнительно выполнен с возможностью принимать информацию, указывающую текущие характеристики, относящиеся к текущему полету дирижабля; сравнивать текущие характеристики с заранее определенным набором предпочтительных характеристик и автоматически создавать управляющий сигнал на основе сравнения.
3. Способ управления рысканием дирижабля с помощью системы по п.1, включающим в себя первый источник мощности, второй источник мощности и вертикальную рулевую поверхность, при этом способ содержит этапы, на которых принимают от органа управления рысканием сигнал, указывающий требуемый угол рыскания для дирижабля; определяют рабочее состояние первого источника мощности, второго источника мощности и вертикальной рулевой поверхности и модифицируют рабочее состояние первого источника мощности, второго источника мощности и вертикальной рулевой поверхности так, чтобы вызвать достижение дирижаблем требуемого угла рыскания.
4. Способ по п.3, дополнительно содержащий этап, на котором активируют одну или более педаль органа управления рысканием, чтобы указывать требуемый угол рыскания; при этом модификация содержит обеспечение управляющим сигналом на основе рабочего состояния первого источника мощности, второго источника мощности и вертикальной рулевой поверхности и требуемым углом рыскания, а модификация рабочего состояния вертикальной рулевой поверхности содержит поворот руля направления, при этом поворот выполняется относительно оперения дирижабля в правом направлении или в левом направлении относительно средней линии дирижабля на основе требуемого угла рыскания, при этом управляющий сигнал сконфигурирован так, чтобы вызывать поворот руля направления в левом направлении или в правом направлении, причем модификация дополнительно содержит модификацию тяги первого источника мощности и модификацию тяги второго источника мощности, при этом модификация включает в себя увеличение тяги от первого источника мощности и

уменьшение тяги от второго источника мощности или увеличение тяги от второго источника мощности и уменьшение тяги от первого источника мощности; при этом способ дополнительно содержит этапы, на которых

принимают информацию, указывающую текущую характеристику, относящуюся к текущему полету дирижабля;

сравнивают текущие характеристики с заранее определенным набором предпочтительных характеристик и

автоматически создают управляющий сигнал на основе сравнения.

5. Система для управления рысканием линзообразного дирижабля, имеющего нос и внешнюю границу, при этом система содержит

вертикальную рулевую поверхность оперения линзообразного дирижабля;

первый источник мощности, расположенный на внешней границе линзообразного дирижабля в положении на 120° от носа и выполненный с возможностью обеспечить тягу дирижабля;

второй источник мощности, расположенный на внешней границе линзообразного дирижабля в положении на минус 120° от носа и выполненный с возможностью обеспечить тягу линзообразного дирижабля;

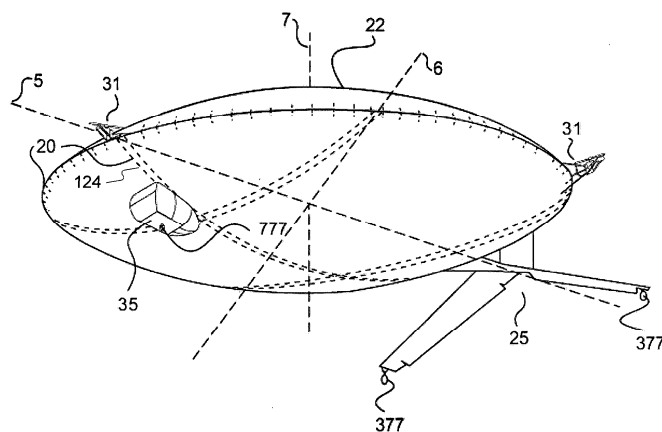
орган управления рысканием с педальным приводом, выполненный с возможностью принимать ввод, указывающий требуемый угол рыскания; и

контроллер, соединенный посредством связи с органом управления рысканием, вертикальной рулевой поверхностью и первым и вторым источниками мощности,

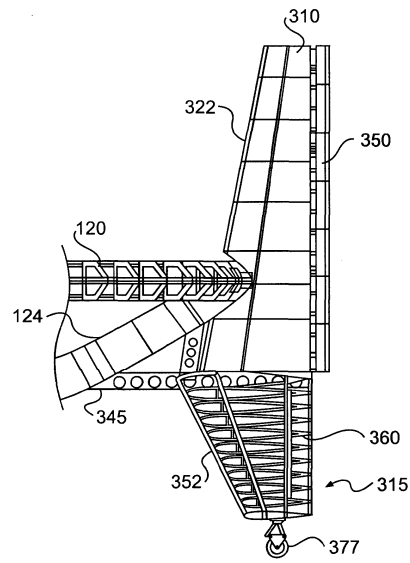
при этом контроллер выполнен с возможностью

принимать выходной сигнал от органа управления рысканием, соответствующий требуемому углу рыскания; и

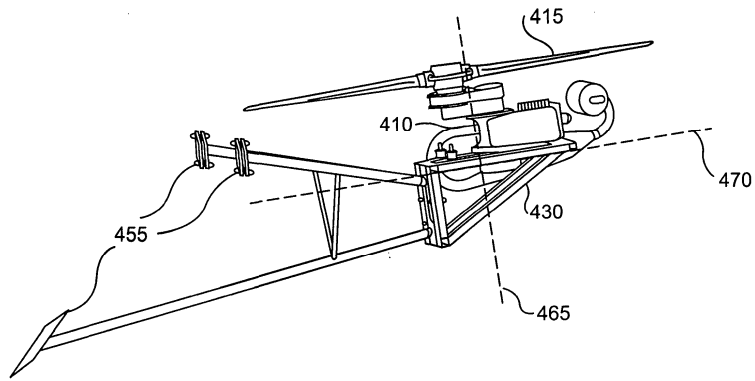
создавать управляющий сигнал, сконфигурированный модифицировать состояние вертикальной рулевой поверхности первого источника мощности и второго источника мощности так, что линзообразный дирижабль, по существу, достигает требуемого угла рыскания.



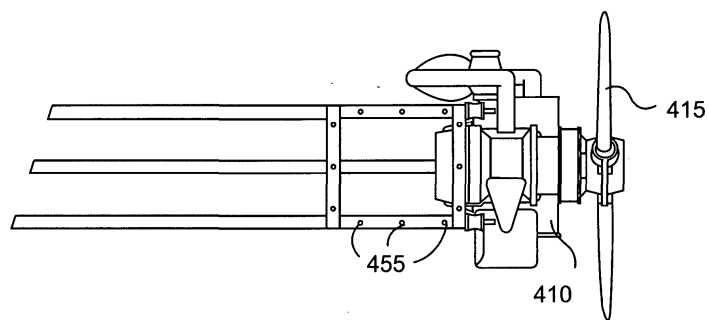
Фиг. 1



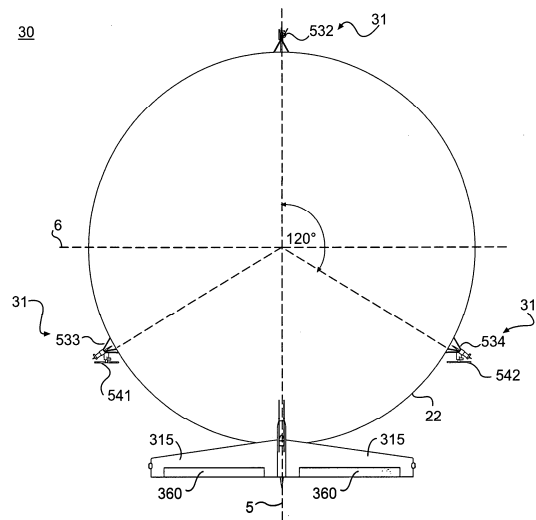
Фиг. 2



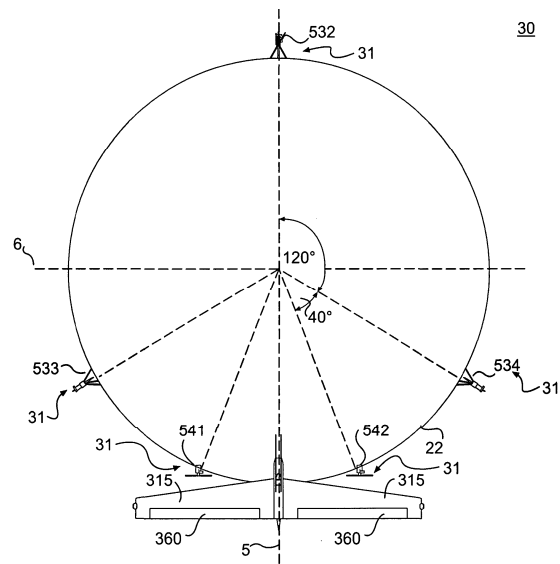
Фиг. 3А



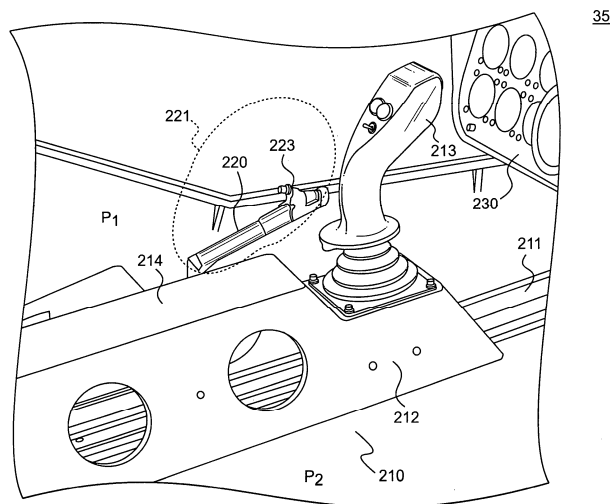
Фиг. 3В



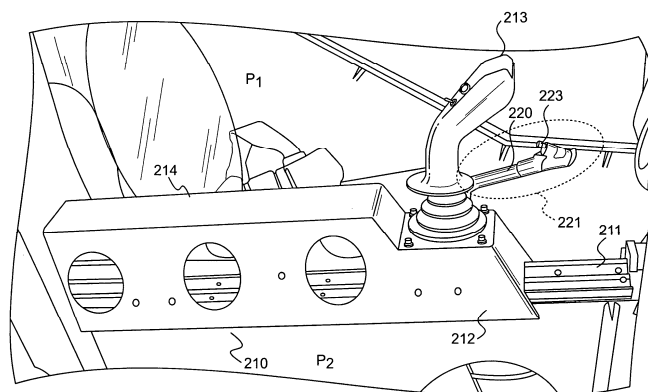
Фиг. 4А



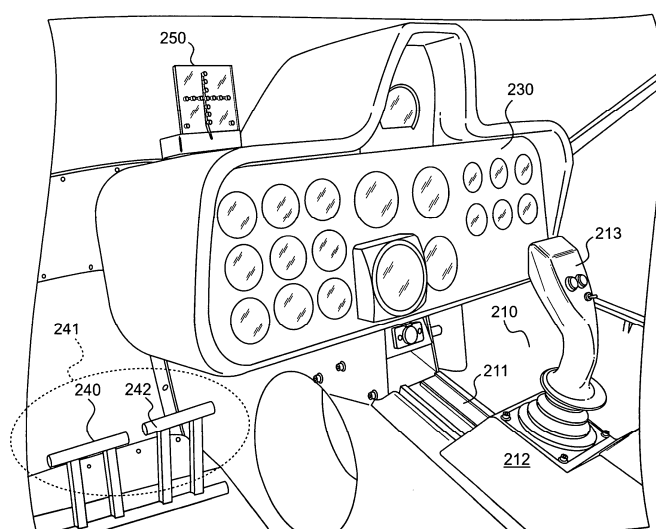
Фиг. 4В



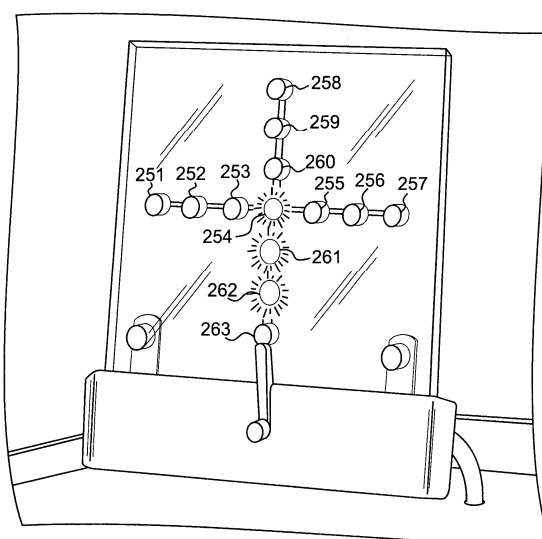
Фиг. 5А



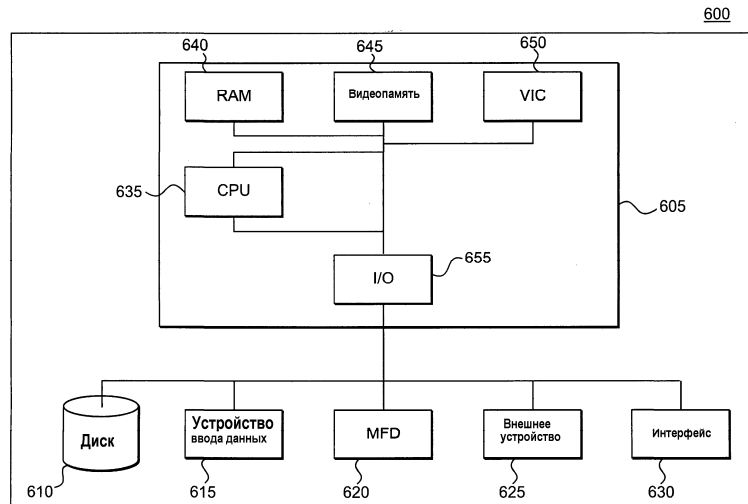
Фиг. 5В



Фиг. 5С

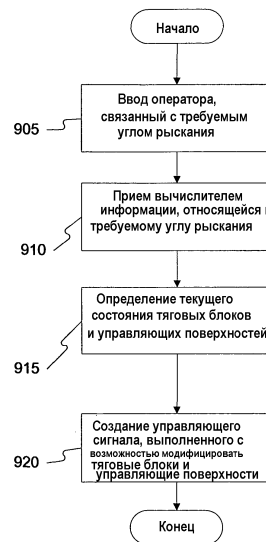


Фиг. 6

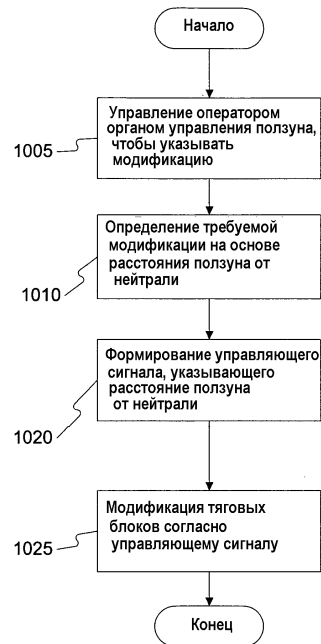


Фиг. 7

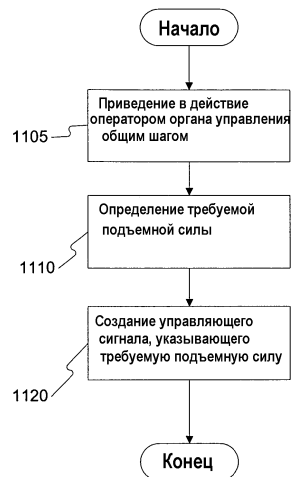
900



Фиг. 8

1000

Фиг. 9

1100

Фиг. 10



Фиг. 11

