

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042624**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.06

(51) Int. Cl. **B64D 10/00** (2006.01)

(21) Номер заявки
202100148

(22) Дата подачи заявки
2020.08.25

(54) **ПРОТИВОПЕРЕГРУЗОЧНЫЕ БРЮКИ**

(31) **01115/19; 00404/20**

(56) US-A1-2008275291
DE-A1-102007053236

(32) **2019.09.04; 2020.04.03**

(33) **СН**

(43) **2022.04.20**

(86) **РСТ/ЕР2020/073772**

(87) **WO 2021/043640 2021.03.11**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

БЕЙЕЛЕР ПАТРИК ДЖ. (СН)

(74) Представитель:

Эпштейн М.Я. (RU)

(57) Предложены противоперегрузочные брюки для пилотов воздушных транспортных средств, частично двустенные и частично одностенные, которые изготовлены из воздухопроницаемого, прочного на разрыв, огнеупорного и малорастяжимого синтетического текстильного материала плотностью макс. 130 г/м². На участках с двойными стенками выполнены герметичные отсеки (13, 18, 34, 35), которые действуют как пневматические мышцы, сжимаются при надувании от автоматического источника давления и тем самым притягивают друг к другу соседние однослойные тканевые участки. Таким образом, давление оказывается уравненным по всей поверхности тела пилота. Отсеки (34) на внешних сторонах штанин брюк выходят вверх к нижней части живота в соответствующую мешковидную пневмокамеру (13) и соединяются с отсеками (35) на внутренних сторонах штанин через паховый канал (18). Отсеки (34) сообщаются с задней стороной брюк через соединительный канал. Отсюда, в области поясницы, копчиковый канал простирается вниз между ягодицами пользователя. На передней и задней сторонах штанин остаются текстильные полоски (14). Они являются воздухопроницаемыми и обеспечивают отвод тепла тела.

B1

042624

042624

B1

Настоящее изобретение относится к брюкам для защиты от ускорения, или, иными словами, брюкам для защиты от воздействия перегрузок, вместо традиционного цельного противоперегрузочного костюма для экипажа самолета с высокими летно-техническими характеристиками.

Силы, создающие значительную перегрузку, могут возникать при разворотах в процессе полета. Для организма летчика, при положительных перегрузках по вертикальной оси, это означает, что кровь из верхних участков тела смещается вниз. В соответствии с этим, сердце должно работать более интенсивно, чтобы обеспечить достаточную подачу крови и, следовательно, кислорода к мозгу и глазам. Однако, если - по-разному для каждого отдельного случая - пределы возможного превышены, недостаток кислорода может привести к нарушению зрительного восприятия (туннельному зрению, появлению "серой пелены") или даже к полной потере сознания (временной слепоте) (вызванной перегрузкой потерей сознания - G-LOC) и, таким образом, к аварийному прекращению выполнения задачи и/или к катастрофам. Силы, создающие значительную перегрузку, возникают, например, при полетных состязаниях, выполнении фигур высшего пилотажа и специфике военных полетов (воздушный бой, маневры при перехвате после применения боевых средств, и т.д.). В определенной степени экипаж воздушного судна может подавлять или задерживать отрицательное воздействие больших перегрузок. Кроме соответствующей тренировки, это может быть достигнуто, например, посредством ориентированного мышечного напряжения или дыхания при повышенном давлении. Эти меры поддерживаются такими техническими решениями, как кресла с отклоненной спинкой, вентиляция под давлением с использованием воздуха, обогащенного кислородом, и костюмы для защиты от перегрузок, или комбинацией этих опций. Однако, в конечном счете, такие недостатки, как ограничения по функционированию, способности действовать и быстрая полная выработка, не могут быть полностью устранены.

Известны многочисленные варианты противоперегрузочных костюмов. Различают модели, которые подвергаются воздействию воздуха как текучей среды, находящейся под давлением, т.е. так называемые пневматические противоперегрузочные костюмы, и модели, которые работают в соответствии с гидростатическим принципом, и также позволяют гидростатическому давлению действовать непосредственно на носителя защитного костюма, или такие костюмы, которые оснащены каналами для жидкости, которые проходят, большей частью, по местной и одномоментной вертикальной оси и повышают внутреннее давление, соответствующее столбу жидкости, путем сокращения окружности обхвата конечностей защитным костюмом. Обе такие модели просто называются гидростатическими противоперегрузочными костюмами, хотя понятие жидкости никоим образом не ограничивается водой. Известные противоперегрузочные костюмы описаны, например, в EP 1755948, этот источник информации, вероятно, является ближайшим аналогом из уровня техники, а также в патентах US 2007/0289050, JP 2008012958 и DE 102007053236. Кроме того, противоперегрузочный костюм известен из WO 2012/066114 A1.

В таких противоперегрузочных костюмах участки и/или части тела, которые должны быть защищены, обычно бывают окружены противоперегрузочным костюмом или его частями. Части и участки тела, испытывающие особое напряжение от частых экстремальных ускорений, подвергаются воздействию давления, создаваемого внутри таких противоперегрузочных костюмов посредством пузырей со сжатым воздухом или газом под давлением, или шлангов, в зависимости от перегрузок по текущей и местной вертикальной оси, называемых нулевой отметкой Gz, которым противодействует гемостатическое давление летчика. Такова общая задача таких противоперегрузочных костюмов.

Усилия, прилагаемые для достижения достаточной защиты от перегрузок, при использовании традиционных костюмов все еще являются значительными, а цель настоящего изобретения состоит в снижении этих усилий, главным образом, за счет того, что достаточная защита от перегрузок достигается с помощью одних только противоперегрузочных брюк вместо целого костюма. Эти защитные противоперегрузочные брюки должны обеспечивать достаточную защиту от перегрузок в случаях применения, составляющих около трети всего релевантного рынка. В расчет принимается весь рынок, т.е. не только лишь рынок для решений, соответствующих военному самолету с высокими тактико-техническими характеристиками, но также и для случаев, характеризующихся меньшими требованиями, например, для использования в реактивных учебно-тренировочных летательных аппаратах и, в более общем случае, в самолетах, где возникают схожие перегрузки. Эти брюки, защищающие от ускорения или от перегрузок, должны быть эффективными при всех обстоятельствах и во всех условиях, не требуя какого-либо специального поведения со стороны летчика, что является необходимым при использовании традиционных противоперегрузочных костюмов, особенно в ограниченном диапазоне.

Традиционные противоперегрузочные костюмы являются относительно тяжелыми и жесткими, человек в таком костюме вскоре покрывается потом, что отрицательно сказывается на его естественной толерантности в отношении перегрузок и самочувствии. Некоторые противоперегрузочные костюмы могут вызывать болевые ощущения в руках и ногах носящего их человека, при этом, существуют общемедицинские сомнения относительно дыхания под повышенным давлением при перегрузках (PBG), которое они вызывают. Противоперегрузочные брюки должны, таким образом, обеспечивать абсолютно надежную защиту от перегрузок, т.е. предотвращать так называемое явление G-LOC - обморока при перегрузках, и обеспечить достижение этой защиты от перегрузок с приложением как можно меньших усилий, по возможности, без необходимости дыхания под избыточным давлением. Противоперегрузочные

брюки должны функционировать без какого-либо воздействия со стороны носящего их человека, другими словами, без дыхания под давлением, иначе говоря, без напряжения мышц для повышения переносимости перегрузок (AGSM), вследствие чего они могут обеспечивать свой оптимальный эффект во всех ситуациях и максимально возможный комфорт при ношении, и быть почти такими же удобными в носке, как нижнее белье. Они предназначены для недопущения преждевременного ощущения усталости летчиком и надежного предотвращения болевых ощущений. Кроме того, эти противоперегрузочные брюки должны также обеспечивать помощь в способности держаться на плаву при погружении в воду. В качестве варианта, противоперегрузочные брюки должны включать активное устройство охлаждения. Должна быть обеспечена возможность изготовления этих противоперегрузочных брюк как стандартных брюк. В пошиве таких противоперегрузочных брюк для индивидуальных владельцев, как это ранее было в большинстве случаев нужно для костюмов, больше не должно быть необходимости.

Поскольку контактное давление на данный момент создается оболочкой противоперегрузочного костюма на тело находящегося в этом костюме человека, в зависимости от части тела, которая должна быть защищена, размеры пузырей, обуславливающих эти контактные давления, являются различными. Как можно видеть из документов по известному уровню техники, объемы пузырей являются относительно большими, вплоть до почти полного покрытия нижней части тела, что, в совокупности со сжимаемостью воздуха и с учетом высоких начальных норм "нулевой отметки", приводит к замедленной реакции подводных трубок противоперегрузочных костюмов.

Цель настоящего изобретения, принимая во внимание изложенные выше факты, заключается в создании брюк, обеспечивающих защиту от ускорения, или противоперегрузочных брюк, посредством которых внутреннее давление можно контролировать, в соответствии с относительным размером защищаемого тела и в соответствии с локальным и одномоментным ускорением, и, при этом, объемы, которые должны заполняться для этой цели, должны оставаться небольшими. Противоперегрузочные брюки должны быть также удобными в носке, без требований к их точной подгонке. Их должно быть легко снимать и надевать, это должно быть сравнимо с надеванием обычных джинсов, с отказом от необходимости в дыхании при избыточном давлении, как в случае противоперегрузочного костюма. Кроме того, в возможных вариантах изделия должны быть обеспечены дополнительные функции, такие как кондиционирование воздуха. Еще одна задача этих противоперегрузочных брюк заключается в облегчении процесса венозного возврата крови в ногах летчика за счет изменения внутреннего давления, создаваемого ритмическим образом. Эти брюки, защищающие от перегрузок, также не должны изменять положение руки летчика на бедре при надувании в условиях перегрузок, поскольку на бедре не располагаются пузыри, создающие давление. В европейских истребителях "Еврофайтер", F/A-18s и других самолетах предусмотрена центральная ручка управления, и летчики часто кладут свою управляющую руку на бедро для обеспечения длительной опоры или для облегчения регулярного полета при длительном развороте. И, наконец, должна быть обеспечена возможность носить эти противоперегрузочные брюки поверх летного костюма, и даже надевать поверх уже надетой летчиком обуви. Для этой цели, они должны быть специальным образом так разработаны, чтобы их можно было надевать без усилий, легко и быстро, и снова снимать при уже надетых летчиком костюме и обуви, т.е. должна быть предусмотрена возможность натянуть брюки на ноги при уже надетой обуви так, что можно их и надеть, и снять.

Решение рассматриваемой задачи достигается посредством брюк, защищающих от ускорения, или противоперегрузочных брюк, для летчиков самолета, в котором имеют место значительные перегрузки, при этом, по меньшей мере, части противоперегрузочных брюк выполнены с двойными стенками, с образованием, таким образом, герметичных отсеков внутри или снаружи, которые могут быть подвержены воздействию зависимых от ускорения давлений воздуха, которые характеризуются тем, что противоперегрузочные брюки состоят полностью из воздухопроницаемой, стойкой на разрыв, огнестойкой и малорастяжимой синтетической ткани, при этом, в противоперегрузочных брюках частично предусмотрены отсеки, которые могут быть надуты через проходящий снаружи шланг с муфтой для подсоединения к источнику сжатого воздуха с автоматическим дозированием, и которые можно надуть до придания им примерно круглого поперечного сечения, так что эти отсеки действуют как мышцы, поскольку два их противоположных края можно стянуть, а прилегающие участки ткани, таким образом, могут быть растянуты, и, при этом, эти отсеки проходят непрерывно вдоль внутренней и наружной поверхности штангин и соединены на верхнем конце штангин паховым каналом, проходящим вдоль нижнего участка паховой области, а отсеки на наружных поверхностях штангин проходят далее вверх от паховой области и к нижнему отделу живота в мешковидную пневмокамеру, при этом, они сообщены друг с другом через соединительный канал на задней стороне брюк, в области поясицы носителя брюк, при этом, отсюда копчиковый канал ответвляется вниз и проходит между ягодицами носителя брюк в направлении паха, причем, отсеки сообщаются посредством, по крайней мере, одного шланга, снабженного муфтой, с источником сжатого воздуха с автоматическим дозированием.

В зависимых пунктах, в более точной форме заявлены особенно преимущественные варианты исполнения этих противоперегрузочных брюк.

Эти противоперегрузочные брюки и основополагающая идея изобретения более подробно поясняются с помощью чертежей.

На них изображено следующее.

Фиг. 1. 5-камерные противоперегрузочные брюки, в соответствии с известным уровнем техники.

Фиг. 2. 5-камерная геометрия противоперегрузочных брюк, в соответствии с фиг. 1.

Фиг. 3. Противоперегрузочные брюки с полным покрытием путем надувания, в соответствии с уровнем техники.

Фиг. 4. Геометрия полностью покрытой камеры противоперегрузочных брюк, в соответствии с фиг. 3.

Фиг. 5. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с изобретением, вывернутые изнанкой наружу, на виртуальном теле, с пневматическими мышцами вдоль внутренней и наружной поверхности штангин, а также - разделенная пневматическая брюшная камера.

Фиг. 6. Геометрия отсеков или пневматические мышцы противоперегрузочных брюк, в соответствии с фиг. 5, которые могут быть надуты сжатым воздухом и встроены в противоперегрузочные брюки, в состоянии, когда они отдельно разложены на плоской поверхности.

Фиг. 7. То же, что и на фиг. 6, но со стрелками, показывающими, как наружные отсеки здесь и на фиг. 6 повернуты внутрь для образования внутренних отсеков вдоль внутренней поверхности штангин.

Фиг. 8. Геометрия и положение отсеков или пневматических мышц противоперегрузочных брюк, в соответствии с фиг. 5, в пространственном положении внутри противоперегрузочных брюк после выворачивания, в соответствии с фиг. 7, для ношения противоперегрузочных брюк, но здесь противоперегрузочные брюки показаны с вывернутой наружу изнаночной стороной.

Фиг. 9. Отсек, действующий как пневматическая мышца, внутренняя поверхность которого покрыта высокоэластичным, воздухонепроницаемым и растяжимым слоем, показан в плоском состоянии, в поперечном сечении.

Фиг. 10. Отсек, действующий как пневматическая мышца, внутренняя поверхность которого покрыта высокоэластичным, воздухонепроницаемым и растяжимым слоем, показан в поперечном сечении в частично надутым и сжимающемся состоянии.

Фиг. 11. Отсек, действующий как пневматическая мышца, внутренняя поверхность которого покрыта высокоэластичным, воздухонепроницаемым и растяжимым слоем, показан в полностью надутым и полностью сжатом состоянии с приблизительно круглым поперечным сечением.

Фиг. 12. Противоперегрузочные брюки с вывернутой наружу изнаночной стороной в пассивном состоянии, на виде спереди, с двумя штангинами, слегка согнутыми в области колен, развернутыми наружу.

Фиг. 13. Противоперегрузочные брюки с вывернутой наружу изнаночной стороной, на виде сзади, в состоянии при частично надутых отсеках.

Фиг. 14. Противоперегрузочные брюки с вывернутой наружу изнаночной стороной в расслабленном состоянии, на виде справа, лежащие на полу, с расположенными под разными углами коленными участками двух штангин.

Фиг. 15. Противоперегрузочные брюки с вывернутой наружу изнаночной стороной в растянутом состоянии, с надутыми отсеками, на виде спереди.

Фиг. 16. Противоперегрузочные брюки с вывернутой наружу изнаночной стороной в растянутом состоянии, с надутыми отсеками, на виде слева.

Фиг. 17. Противоперегрузочные брюки с вывернутой наружу изнаночной стороной в растянутом состоянии, с надутыми отсеками, на виде справа.

Фиг. 18. Еще один вариант осуществления этих противоперегрузочных брюк с вывернутой наружу изнаночной стороной, в пассивном состоянии, изображенный на виртуальном теле, для демонстрации положения его внутренних компонентов, на виде спереди, слегка под наклоном.

Фиг. 19. Этот вариант осуществления противоперегрузочных брюк с вывернутой наружу изнаночной стороной, в пассивном состоянии, изображенный на виртуальном теле, для демонстрации положения его внутренних компонентов, на виде слева.

Фиг. 20. Эта версия противоперегрузочных брюк в пассивном состоянии, теперь с находящейся снаружи лицевой стороной, изображенная на виртуальном теле, на виде сзади.

Фиг. 21. Этот вариант осуществления противоперегрузочных брюк, в соответствии с фиг. 20, в пассивном состоянии, изображен на виртуальном теле, на виде справа и под углом сзади.

Фиг. 22. Еще одна версия противоперегрузочных брюк после натягивания, с открытыми застежками-молниями на передней стороне штангин, на виде спереди.

Фиг. 23. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с рисунком 22, с открытыми застежками-молниями на передней стороне штангин, на виде сзади.

Фиг. 24. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. 22 и 23, с закрытой застежкой-молнией на левой штанине и полностью открытой застежкой-молнией на правой штанине, на виде спереди.

Фиг. 25. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. 22 и 23, с частично открытой застежкой-молнией на правой штанине и полностью открытой застежкой-молнией на левой штанине, на виде спереди.

Фиг. 26. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. 22 и 23, после того, как они надеты, с полностью открытыми застежками-молниями на передних сторонах двух штангин, на виде спереди.

Фиг. 27. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. 22 и 23, в состоянии их ношения, с

закрытыми застежками-молниями на передних сторонах штангин, на виде спереди.

Фиг. 28. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. с 22 по 27, натянутые, на виде справа.

Фиг. 29. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. с 22 по 28, надетые, на виде слева.

Фиг. 30. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. с 22 по 29, лежащие на полу, с открытыми застежками-молниями на передней стороне штангин, на виде спереди.

Фиг. 31. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. с 22 по 30, лежащие на полу, с открытыми застежками-молниями на передней стороне штангин, на виде сзади.

Фиг. 32. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. с 22 по 31, носимые поверх летного костюма, и в особенности поверх обуви летчика, с открытой застежкой-молнией на правой штангине.

Фиг. 33. Противоперегрузочные брюки, в соответствии с фиг. с 22 по 32, носимые поверх летного костюма, и в особенности поверх обуви летчика, с закрытыми застежками-молниями на штангинах.

Фиг. 34. Летчик с этими противоперегрузочными брюками, надетыми поверх его костюма и обуви, так, что свободно висящие штангины противоперегрузочных брюк оканчиваются на нижнем участке обуви, подобно брюкам с неправильно подобранной длиной.

Для лучшего понимания существа изобретения, сначала вкратце представлены и описаны системы противоперегрузочных брюк по известному уровню техники. С этой целью, на фиг. 1 изображено то, что известно как 5-камерные противоперегрузочные брюки, представленные в натянутом состоянии. Они были изобретены в конце 1940-х годов, и все еще являются наиболее широко выпускаемой и используемой системой защиты от перегрузок. Известно, что такие противоперегрузочные брюки увеличивают защиту летчика от перегрузок в среднем на 1,0 G. Их носят поверх комбинезона 23 летчика, при этом внутрь брюк встроено несколько пневмокамер - всего пять. В области вокруг паха и на переднем участке колен предусмотрены выемки 40 для увеличения свободы движения в сидячем положении. Пневмокамеры все подсоединены друг к другу и, при необходимости, их надувают с помощью шланга от источника сжатого воздуха. Надутые участки при этом надавливают непосредственно на поверхность тела летчика, а на краях выемок 40 образуется застой крови, как это происходит при использовании манжеты аппарата для измерения кровяного давления врачом, и этот застой крови может привести к нарушениям кровообращения, к повышению кровяного давления и к повышению частоты сердцебиения.

На фиг. 2 представлена отдельно система пневмокамер этих противоперегрузочных брюк со своими пятью пневмокамерами 26, сообщающимися друг с другом. Во всевозможные пузыри пневмокамер 26 подают сжатый воздух через шланг 27. Внутри противоперегрузочных брюк каждая пневмокамера 26 покрывает переднюю поверхность бедра и переднюю поверхность голени. Кроме того, пятая пневмокамера 26 действует на нижнюю область живота. Когда в эту систему пневмокамер подают давление, пневмокамеры 26 раздуваются в соответствии со своей геометрией и создают давление на корпус человека, на которого надеты брюки, чтобы противодействовать гемостатическому давлению летчика. Большие объемы пузырей пневмокамер 26, которые, прежде всего, делают систему относительно замедленно срабатывающей, с соответствующим продолжительным временем реагирования, оказывают неблагоприятное воздействие. Кроме того, эти воздухонепроницаемые пневмокамеры 26 покрывают относительно большие участки тела человека, на которого надеты брюки, и препятствуют потоотделению. Таким образом, такие противоперегрузочные брюки оказываются настоящим "захватом", то есть они способствуют нарастанию тепла в ногах и, соответственно, удобство при их ношении оставляет желать лучшего. В отличие от новых противоперегрузочных брюк, в соответствии с этой заявкой, противоперегрузочные брюки этого типа необходимо носить надетыми впритирку, чтобы обеспечить получение каких-либо противоперегрузочных характеристик, что в значительной степени ограничивает свободу движений и снижает комфорт.

На фиг. 3 представлен следующий пример из известного уровня техники, появившийся примерно в 1980 г., а именно противоперегрузочные брюки с полным охватом. В этих брюках, которые изображены свободно лежащими на полу, на виде спереди, пневмокамеры проходят по гораздо большим участкам тела человека, который их носит, как будет показано ниже. Эти традиционные противоперегрузочные брюки выполнены из относительно толстого и не дышащего текстильного материала, в соответствии с ISO 9237 от 20 до 90 л/м² × с, предпочтительно, из огнестойкого арамидного волокна Номекс, в качестве наружной оболочки, в которой размещена пневмокамера. Система пневмокамер выполнена из армированного и не растяжимого нейлона с полиуретановым покрытием. Наружная оболочка снабжена застежками-молниями для талии и голени, с, например, шестью регулируемыми шнурочными участками со шнурками и двумя легко снимаемыми карманами 28 с застежками-молниями для расстегивания и застегивания. Эти карманы 28 со смотровыми окошками 29 расположены на передней поверхности бедер для размещения в них документов и их просмотра. Опять же: в отличие от новых противоперегрузочных брюк по этой заявке, эту модель противоперегрузочных брюк, изображенную на фиг. 3, необходимо носить надетой впритирку, чтобы обеспечить получение эффективных противоперегрузочных характеристик, что в значительной степени ограничивает свободу движений и снижает комфорт летчика, при этом, такое изделие приходится гораздо дольше надевать. Оно также не оказывает давления на ягодицы, а его большая брюшная пневмокамера под давлением вталкивается/вдавливается резко и очень некомфортно в область желудка. Такие брюки увеличивают защиту летчика от перегрузок в среднем на 1,5 G.

На фиг. 4 отдельно представлена система пневмокамер этих противоперегрузочных брюк с полным охватом, которые изображены на фиг. 3. Пневмокамера 30 проходит практически по всей поверхности ног, охватывая каждую из двух ног с наружной стороны полностью, за исключением промежутка 31 вдоль внутренней стороны штанин - отсюда название противоперегрузочные брюки с полным охватом. В верхней части, пневмокамера 30 продлена на поясницу и область нижнего отдела живота 32, покрывая все это вплоть до латеральной тазобедренной области. В эту пневмокамеру 30 подается сжатый воздух из шланга 33, расположенного сбоку. В этом случае, также, покрытие значительных участков ног и нижнего отдела живота оказывается неблагоприятным для рассеяния тепла, выделяемого телом. Множественные части тела покрыты этими брюками из воздухонепроницаемого материала, в соответствии с чем, они "работают" как настоящие "брюки для потоотделения", потому что, когда лежишь, ты сидишь на ягодичках, и, таким образом, тепло не может отходить от тела и рассеиваться. Такие противоперегрузочные штаны с полным охватом проявили себя как некомфортные в ношении. Большой объем пневмокамеры 30, выполненной в виде одного элемента, приводит к получению системной инерции, иначе говоря, время реакции для повышения давления и снижения давления опять-таки относительно велико.

Противоперегрузочные брюки, в соответствии с данным изобретением, представлены На фиг. 5 с вывернутой наружу изнаночной стороной, и, в отличие от ранее известных противоперегрузочных брюк, эти защитные брюки, в основном и в обязательном порядке, выполнены из уникального материала, специально разработанного для этих противоперегрузочных брюк, который обеспечивает высокую воздухопроницаемость, согласно DIN EN ISO 9237, вплоть до $500 \text{ л/м}^2 \times \text{с мин}$. Этот материал характеризуется также чрезвычайно высокой прочностью на разрыв, в соответствии с ISO 13934-1, составляющей вплоть до 2000 Н/5 см. Этот стандарт ISO 13934-1 устанавливает методику для определения максимального усилия и удлинения текстильных полотен с использованием зажатой в тиски пробной полоски. Данная методика, главным образом, применима к текстильным полотнам, включая ткани, обладающие свойствами удлинения, получаемыми, прежде всего, благодаря присутствию в ткани эластомерных волокон, и, кроме того, также за счет механической или химической обработки ткани. Однако, она может также применяться к тканям, изготовленным с применением других технологий, но не к геотекстильным материалам, нетканым материалам, материалам с поверхностным покрытием, стеклотканям и тканям, выполненным из углеродных волокон или полиолефиновых пленочных нитей. В этой процедуре указано на определение максимального усилия и удлинения при максимальном усилии испытываемых образцов в равновесии со стандартной атмосферой для испытания, и испытываемых образцов во влажном состоянии. Данная процедура ограничена применением испытательных машин CRE (Постоянная Скорость Вытягивания).

Эти противоперегрузочные брюки, как показано на фиг. 5, обеспечивают чрезвычайно высокую способность выдерживать нагрузку при очень незначительном растяжении, при этом, их вес на единицу площади составляет всего лишь $121 \pm 5 \text{ г/м}^2$. Материал этих противоперегрузочных брюк позволяет носить их при непосредственном контакте с кожей, что также исключает сжимаемость необходимого в иных случаях классического нижнего белья. Из соображений гигиены, однако, противоперегрузочные брюки можно, в виде варианта, носить со специально адаптированным, огнестойким, тончайшим и дышащим текстильным нижним бельем. Эти противоперегрузочные брюки исключительно комфортно носить, они ощущаются как очень тонкий натуральный хлопок и напоминают пижаму. Ткань этих противоперегрузочных брюк состоит из смесей огнестойких, полностью синтетических, обладающих антистатическими свойствами, очень практичных и малорастяжимых нитей, включая арамидные волокна, которые перерабатывают в дышащую ткань. Передняя и задняя стороны штанин представляют собой исключительно текстильные полосы 14. Они являются дышащими и позволяют рассеиваться теплу, исходящему от тела.

В качестве характерной особенности, эти противоперегрузочные брюки не созданы на основе традиционной системы пневмокамер, скорее, они содержат пневматическую мышечную систему, выполненную из отсеков с небольшой и разделенной брюшной пневмокамерой 13. Такие наружные отсеки 34 проходят вдоль наружных сторон двух штанин от линии талии до нижней кромки 9 брюк. Внутренние отсеки 35 модели этого типа проходят вдоль внутренних сторон штанин от паховой области вниз к нижней кромке 9 брюк. Эти наружные 34 и внутренние 35 отсеки соединены друг с другом вдоль нижней кромки полосы 11 через соответствующий полосообразный канал 18. Спереди и сзади между наружным 34 и внутренним отсеками 35, т.е. на участке спереди и сзади штанин, установлены воздухопроницаемые текстильные полосы 14, 15 (также показанные на фиг. 14), которые находятся непосредственно на передней и задней поверхностях ног человека, на которого надеты брюки. Наружные отсеки 34 проходят выше ног по участку нижнего отдела живота, при этом, каждый из них формирует похожий на мешок карман для образования пузыря 13, так, что эти два пузыря 13, таким образом образованные, покрывают всю область нижнего отдела живота. С задней стороны, два наружных отсека 34 соединены каналом, это будет понятно из последующих чертежей. В эти отсеки, действующие как пневматически сжимающиеся мышцы, подается давление для всей нижней области тела, включая, при необходимости, ноги, при этом, эти отсеки 34, 35, 18, 13 охватывают относительно небольшую площадь, но могут оказывать давление на всю нижнюю область тела. Целью этих пневматически сжимающихся мышц является не непосредствен-

ное воздействие давлением в надутых участках на прилегающую область тела, а скорее не напрямую, а путем растяжения примыкающих участков из воздухопроницаемой ткани вокруг тела. Они сразу же стягивают, если необходимо, тканевые ленты 14, 15, на которых нет пузырей, и затягивают окруженные ими участки тела или конечности, при этом, к телу прикладывается давление. После исчерпывающих испытаний на центрифуге, выяснилось, что эти противоперегрузочные брюки в среднем обеспечивают летчикам защиту от перегрузок в размере от 3,5 до 3,8 G, т.е. от 2 до 3 раз большую защиту, чем все прочие противоперегрузочные брюки, имеющиеся на рынке. Эти противоперегрузочные брюки имеют исключительно небольшой общий вес, который примерно на треть меньше веса традиционных противоперегрузочных брюк. Это обеспечивает простоту надевания, как надевание джинсов, в отличие от обычных противоперегрузочных брюк, которые сложно надеть.

Встроенные отсеки 34, 35, 18, 13, соответственно, действуют как пневматически функционирующие мышцы для сжатия, а не только как пузыри, которые предназначены для непосредственного нажатия на поверхность тела. Эти отсеки встроены в текстильный материал, например, пришиты или приклеены, или приварены, путем складывания вдвое с наложенным полосой текстильного материала внутри или снаружи текстильного материала противоперегрузочных брюк, так, что полоса подсоединяется к текстильному материалу только по его краю. Эти отсеки выполнены из такого же малорастяжимого материала, как и остальной текстильный материал. В первом варианте, гибкие, растяжимые шланги выполнены из эластомера, вставлены в эти отсеки и расширяются при приложении давления. Эти раздувшиеся трубки затем укладываются, примыкая к внутренней поверхности отсеков и раздувают их, формируя круглое поперечное сечение. В результате, две боковые кромки первоначально плоских отсеков перемещаются навстречу друг к другу, то есть они сжимаются, и, таким образом, они натягивают текстильные участки, примыкающие к отсекам снаружи. В другом варианте осуществления, отсеки покрыты изнутри упругим резиновым, воздухо непроницаемым материалом для достижения герметичности. Когда воздух закачивают внутрь отсеков, отсеки мгновенно деформируются с образованием круглого поперечного сечения и, сжимаясь, стягивают текстильные участки, лежащие на наружной поверхности, которые, вследствие этого, охватывают покрываемые части тела и создают давление на поверхность тела.

На фиг. 6 представлена геометрия отсеков, или этих пневматически сжимающихся мышц противоперегрузочных брюк по фиг. 5, которые могут быть надуты сжатым воздухом и встроены в противоперегрузочные брюки, в состоянии, когда они развернуты на плоскости. Отсеки 34 предназначены для наружной стороны двух штанин. Отсеки 35, начерченные на наружной стороне на рисунке, с другой стороны, предназначены для двух внутренних сторон штанин, и они вывернуты наизнанку для установки, как показано на фиг. 7 криволинейными стрелками. В верхней части, отсеки 35 для внутренней стороны штанин сообщены с отсеками 34 для наружной стороны штанин соответствующим каналом 18. Отсеки 34 для наружной стороны штанин проходят от тазобедренной области далее вверх к поясу. Каждый из них подходит к карману в виде мешка, выполняющему функцию пневмокамеры 13 на передней стороне брюк, при этом, две пневмокамеры 13 совместно покрывают всю область нижнего отдела живота. Наружные отсеки 34 сообщены друг с другом через канал 17 с областью, расположенной сзади, в поясничной области 16 носителя. Копчиковый канал 5 ответвляется от этого канала 17 в направлении вниз, и затем проходит вниз между ягодицами человека, на которого надеты противоперегрузочные брюки. Ширина этого копчикового канала 5 составляет от 2 см до 6 см, он проходит вниз, чтобы создать давление на ягодицы, но без опасного "эффекта воздушной подушки" в случае срабатывания катапультируемого кресла.

На фиг. 8 эта верная геометрия изображена пространственно, на противоперегрузочных брюках, с отсеками 35 для внутренних сторон штанин, на основе изображения, представленного на фиг. 6 и на фиг. 7, но эти отсеки 35 здесь вывернуты. Отсеки 34 для наружных сторон штанин проходят снаружи по наружным сторонам штанин, при этом, отсеки 35, проходящие по внутренней поверхности штанин, соединены с наружными отсеками 34 с помощью каналов 18, обеспечивающих их сообщение. Все участки между наружными 34 и внутренними отсеками 35 остаются однозначно свободными от воздухопроницаемого покрытия или соединены текстильным материалом с хорошей воздухопроницаемостью. На участке нижнего отдела живота, начиная с положения на фиг. 6 и на фиг. 7, можно видеть мешкоподобные карманы, заправленные внутрь, и служащие пузырями 13. Соединительный канал 17 и копчиковый канал 5, отходящий от него вниз, можно видеть в поясничной области.

Все такие пневматические мускулы для штанин предусмотрены только на боковых наружной и внутренней поверхностях двух штанин так, что передняя и задняя поверхности штанин остаются свободными от отсеков, при этом, текстильные материалы лежат непосредственно на ногах в виде текстильных полос 14, 15, и на этих участках обеспечивается высокая степень воздухопроницаемости, чтобы обеспечить возможность выхода испарений пота наружу. Таким образом, надувание на верхней поверхности бедер в положении сидя эффективно предотвращено. Летчик может положить свою руку на бедро независимо от перегрузки и давления, приложенного к противоперегрузочным брюкам, при этом, рука остается в покое при изменениях нагрузки. В особенности, это облегчает непрерывные развороты.

На фиг. 9 изображено поперечное сечение такого текстильного отсека, служащего пневматически срабатывающей, сжимающейся мышцей. На одной стороне, в качестве которой может быть наружная

или внутренняя поверхность основного материала 4 брюк, накладывается текстильная полоска 7. Внутренняя поверхность сформированного таким образом отсека, на примере, представленном на фиг. 9, полностью покрыта упругим резиновым воздухопроницаемым слоем 2. В двух углах 6 отсека 1, воздухопроницаемые покрытия 2 герметично соединены друг с другом. Если воздух закачивают в полость этого отсека 1, он раздувается, потому что воздух не может выйти, и поперечное сечение отсека в итоге становится круглым. Края стягиваются друг к другу. Понятно, что текстильные полоски 14, 15, примыкающие к двум сторонам отсека - здесь слева и справа от отсека - при этом стягиваются друг к другу, как обозначено стрелками на фиг. 10, снаружи слева и справа. На фиг. 10 отсек 1 показан в частично надутым состоянии. Это надувание может продолжаться до тех пор, пока поперечное сечение отсека 1 не станет примерно круглым, как показано на фиг. 11. В качестве варианта дизайна может быть также предусмотрена Система охлаждения сухим воздухом: в этом случае, сжатый воздух, который подается через ламинированные вентиляционные магистрали 21, выходит через губообразные отверстия 19 на поверхность тела человека, на которого надеты брюки, обеспечивая ему эффект охлаждения.

Воздухопроницаемые внутренние покрытия или вставленные в них шланги для подачи воздуха выполнены из эластомера, поэтому они гибкие и растяжимые. Как показано на фиг. с 9 по 11, они охвачены с двух сторон менее растяжимыми текстильными покрытиями и образуют отсеки 1 противоперегрузочных брюк. Если в воздушных шлангах или в полости, образованной покрытиями 2 в отсеках 1, создается давление при подаче сжатого воздуха, они растягивают прилегающие участки текстиля и, таким образом, создают окружное натяжение σ , которое создает давление p внутри тканей тела в соответствии с зависимостью

$$\sigma = p \cdot r$$

Таким образом,

$$p = \frac{\sigma [N/m]}{r [m]} \left[\frac{N}{m^2} \right],$$

обратно пропорционально локальной кривизне r части тела, где

σ - окружное натяжение в текстильном материале;

p - давление в тканях тела;

r - локальная кривизна части тела;

N - величина силы в ньютонах;

m - метр.

Вместо оснащения отсеков 1 воздухопроницаемым резиновым упругим покрытием 2 с внутренней стороны, в качестве альтернативы в полость отсека 1 может также быть свободно установлена расширяющаяся резиновая эластичная трубка. Когда в нее закачивают воздух, она расширяется и в итоге полностью заполняет собой полость отсека 1, причем, при достаточном внутреннем давлении этот шланг может раздуть отсек до поперечного сечения примерно круглой формы. Два края отсека, соответственно, сжимаются, и примыкающие воздухопроницаемые текстильные полоски 14, 15 стягиваются друг к другу.

На фиг. 12 изображены эти противоперегрузочные брюки, вывернутые изнаночной стороной наружу, лежащие на полу в нерабочем состоянии, на виде спереди, с двумя штанинами, слегка согнутыми наружу в области колена. Как и на наружной поверхности штанин, отсеки 35 также проходят по их внутренней поверхности от области паха 10 вдоль штанин вниз к нижним краям брюк 9. От области паха 10, паховые каналы 18 проходят наискось наружу и вверх от отсеков 35, вдоль нижнего края 11 паховой области к наружной стороне 12 брюк, к тазобедренной области. Отсюда далее отсеки проходят в переднюю зону брюк ниже пояса 8, каждый из них имеет форму мешковидного кармана, служащего пузырем 13, с горизонтальным расположением вдоль пояса 8 к середине талии человека, на которого надеты брюки.

На фиг. 13 изображены противоперегрузочные брюки, вывернутые изнаночной стороной наружу, в состоянии со слегка надутыми отсеками 34, 35, на виде сзади. Как видно на фиг. 13, на поясе 8 могут быть выполнены шлевки для ремня 3. Здесь они находятся на внутренней стороне, потому что на этой иллюстрации изнанка брюк вывернута наружу. Отсеки 34 для натяжения брюк в этих представленных здесь противоперегрузочных брюках проходят от участка вблизи пояса 8 брюк вниз по двум наружным сторонам брюк, вдоль наружной поверхности штанин вниз к нижним краям 9. От участка расположения пояса 8, на обеих сторонах брюк, отсеки 34 проходят горизонтально на задней стороне брюк, которая видна здесь, к поясной области 16, при этом, в частности, покрывают наружные половины 25 ягодиц. От середины заднего участка пояса, отсек в форме копчикового канала 5 проходит вниз, шириной от 2 см до 6 см, до высоты промежности человека, на которого надеты эти брюки. Если давление воздуха воздействует на пневматически сообщенные отсеки 5, 17, 34, 35, то все они расширяются и сжимаются в ширину. Вследствие этого, они сокращают расстояния между двумя внешними краями и, тем самым, натягивают примыкающие воздухопроницаемые текстильные участки 15, что приводит к охвату покрытых ими частей тела с большим или меньшим растягивающим напряжением. Поскольку текстиль для этих брюк представляет собой крайне малорастяжимый текстильный материал, в отношении как растя-

жения волокна, так и растяжения связующего материала, это растягивающее напряжение и плотный охват частей тела, особенно бедер и голеней, но также и всей области паха и особенно ягодич, являются очень эффективными и срабатывающими незамедлительно. В то же время, этот однослойный текстильный материал, лежащий непосредственно на теле, является исключительно дышащим и, следовательно, воздухопроницаемым. Именно это свойство обеспечивает то, что человек в этих брюках может потеть, и его пот может, испаряясь, выходить наружу через плоские текстильные полосы 14, 15, расположенные на теле.

Текстильные секции 15 между наружным 34 и внутренним 35 отсеками на задней стороне штанин выполнены из такой же тонкой и воздухопроницаемой ткани и используются для комфортного сидячего положения. Благодаря наличию в них одного слоя, они обеспечивают самый непосредственный и, соответственно, естественный возможный контакт с поверхностью сиденья в кабине пилотов. Комфорт при ношении, в соответствии с этим, значительно и несравнимо улучшен, если сравнивать с традиционными воздухо непроницаемыми или почти воздухо непроницаемыми тканями. В незаполненном воздухом или плоском состоянии отсеков, их максимальная ширина составляет несколько сантиметров.

На фиг. 14 изображены эти противоперегрузочные брюки, вывернутые изнаночной стороной наружу, в пассивном состоянии, на виде справа, брюки лежат на полу, при этом, левая штанина показана немного отведенной вперед. Внутренний отсек 35 здесь просматривается на левой штанине, а наружный отсек 34 - на правой штанине. Текстильные фрагменты 14, 15, расположенные между отсеками 34, 35 штанины, выполнены из тонкого и воздухопроницаемого материала. На передней стороне штанин они здесь обозначены позицией 14, а на задней стороне - позицией 15. Здесь эти фрагменты 14, 15, помимо всего прочего, обеспечивают, во-первых, нарастание натяжения, создаваемое отсеками 34, 35, благодаря хорошей воздухопроницаемости и, соответственно, способности этого текстильного материала "дышать", потому что он эластичный, и, во-вторых, что очень важно, пот, поступающий от человека, на которого надеты брюки, к материалу, может испаряться и выходить наружу. Поскольку эти противоперегрузочные брюки также выполнены из исключительно легкого текстиля, они обеспечивают уровень комфорта, не известный ранее при использовании противоперегрузочных костюмов. На передней стороне противоперегрузочных брюк, просматривается правая сторона двух мешковидных пневмокамер 13, которые проходят спереди области желудка человека, на которого надеты эти брюки.

На фиг. 15 эти противоперегрузочные брюки изображены с изнаночной стороной, вывернутой наружу, в состоянии натяжения, иначе говоря, с раздутыми отсеками, на виде спереди. Вот почему шлевки для ремня 3 здесь находятся внутри. Отсеки 34, проходящие вдоль наружной стороны штанин, теперь раздуты, как и отсеки 35, проходящие вдоль внутренней стороны штанин. Внутренние отсеки 35 в верхней части открываются в паховые каналы 18, которые проходят вдоль нижнего края паховой области, иначе говоря, наискосок наружу и вверх, и ведут в боковые области, вплоть до места рядом с поясом 8. От боковых участков в тазобедренной области, мешковидный карман отходит на каждой стороне противоперегрузочных брюк с образованием пневмокамеры 13 к середине брюшного отдела. На этом рисунке, просматриваются текстильные полосы 14 на передней стороне штанин, выполненные из тонкой и воздухопроницаемой ткани, таким образом, эта малорастяжимая и очень "дышащая" ткань располагается непосредственно на голый ноге человека, на которого надеты эти брюки. Испарения, исходящие от человека, могут проходить сквозь эти переднюю и заднюю стороны штанин, это означает, что потовые выделения могут эффективно проходить сквозь текстильные полосы 14, 15, что значительно повышает комфорт при ношении этих противоперегрузочных брюк.

На фиг. 16 изображены противоперегрузочные брюки, вывернутые изнаночной стороной наружу, в пассивном состоянии, с незаполненными отсеками 13, 18, 25, 34, 35, на виде брюк с левой стороны. В этом представлении смотрим на наружные отсеки 34 на левой наружной стороне левой штанины. В области колена, отсек 34 скроен таким образом, что образуется выемка 20, которая обеспечивает возможность согнуть колено под углом для принятия сидячего положения на сиденье в кабине экипажа, не сопровождаемого напряжением. Во всех иных отношениях, отсек 34 продлен к бедру, как и к голени человека, на которого надеты эти брюки.

На фиг. 17 изображены противоперегрузочные брюки, вывернутые изнаночной стороной наружу, в частично натянутом состоянии с не полностью раздутыми отсеками 13, 18, 34, которые просматриваются с правой стороны, с коленными участками обеих штанин, согнутыми по-разному. Здесь четко можно наблюдать явно видимый отсек 34 на правой стороне брюк, иными словами, на правой штанине и правом бедре. Мешковидная пневмокамера 13 просматривается на передней стороне поясничной области, она проходит ниже пояса 8 вдоль него и встречается в середине с пневмокамерой 13, расположенной симметрично противоположающей пневмокамере.

На фиг. 18 эти противоперегрузочные брюки, вывернутые изнаночной стороной наружу, изображены в пассивном состоянии, надетыми на виртуальное тело, которое обозначено пунктирными линиями, на виде спереди слегка с разворотом, чтобы продемонстрировать положение отдельных компонентов внутри брюк. Просматриваются наружные отсеки 34 вдоль наружных сторон штанин и внутренние отсеки 35 вдоль внутренних сторон штанин. Между ними рассмотрены тонкие и воздухопроницаемые текстильные фрагменты 14 для поддержания напряжения растяжения в надутом состоянии отсеков 34, 35, и обеспечения выхода потовых испарений. В верхней части, паховые каналы 18 присоединяются к внутрен-

ним отсекам 35, и затем за ними - к двум мешковидным пневмокамерам 13 для создания давления в паховой области и нижней области живота в надутом состоянии. Противоперегрузочные брюки оканчиваются в верхней части поясом 8. От паха к поясу 8 проходят две застежки-молнии 36, 38. Застежка-молния 36 -основная, а вторую застежку-молнию 38 открывают только в случае большого веса человека, на которого надевают эти брюки, чтобы можно было увеличить или расширить брюки в области талии. Эти противоперегрузочные брюки спроектированы и сшиты с посадкой, сходной с брюками кожаного костюма для мотоциклиста, т.е. со штанинами для согнутых ног. В конечном итоге, это приводит к обеспечению гораздо более удобного положения сидя при воздействии высокого давления.

На фиг. 19 представлен вариант осуществления противоперегрузочных брюк, вывернутых изнаночной стороной наружу, в нерабочем состоянии, изображенных на виртуальном теле, показанном пунктирными линиями, на виде слева, чтобы продемонстрировать положение внутренних компонентов. Просматривается наружный отсек 34 на наружной стороне левой штанины, за которым следует тонкий и воздухопроницаемый отсек, который присоединяется к нему у переднего текстильного фрагмента 14, так же, как тонкий и воздухопроницаемый текстильный фрагмент 15 присоединяется к отсеку 34 сзади. Виден подающий шланг 22 с соединительной муфтой 24 для сжатого воздуха, обращенный наружу. Источник сжатого воздуха уже имеется в самолетах, где полеты совершаются в противоперегрузочных костюмах. Он позволяет обеспечивать подвод и выпуск сжатого воздуха с тонкой регулировкой и автоматическим контролем, и его можно продолжать беспрепятственно использовать с этими противоперегрузочными брюками.

На фиг. 20 представлены противоперегрузочные брюки в ненапряженном состоянии, теперь с лицевой стороной снаружи и натянутыми на летчика, на виде сзади, с указанием положения внутренних компонентов. Здесь можно видеть тонкие и воздухопроницаемые текстильные вставки 15 на задней стороне штанин и участки двух отсеков 25, которые покрывают наружные половины ягодиц летчика. На штанинах в области голени предусмотрены застежки-молнии 41. То же самое показано на фиг. 21 на виде сзади с небольшим разворотом. Под поясом 8, ниже просматриваются два ягодичных отсека 25, следующие за наружными отсеками 34, при этом, ягодичные отсеки 25 покрывают примерно наружные половины ягодиц летчика. На рисунках с 19 по 21 представлены противоперегрузочные брюки в таком варианте, когда их носят заправленными в обувь и надевают под летный костюм.

Одна из особых задач, на решение которой направлены эти противоперегрузочные брюки, состоит в том, чтобы не делать по специальному заказу такой предмет одежды для каждого летчика, а обходиться одной моделью противоперегрузочных брюк для широкой категории пользователей. Представленное создание давления посредством этих особых, действующих подобно мышцам пневмокамер, также служит этой цели.

Основной клапан для подачи сжатого воздуха является также и предохранительным клапаном. Он немедленно перекрывает отсеки снаружи, как только в силу какой-либо причины происходит резкое падение давления в кабине пилотов, или в случае отказа подачи давления от самолета.

В такой момент, противоперегрузочные брюки "работают" как высотный скафандр и сохраняют условия по давлению стабильными в некритичных пределах. Поверх этих противоперегрузочных брюк, в соответствии с данным изобретением, может быть надет традиционный, утвержденный костюм летчика (комбинезон), если необходимо, с дополнительными функциями для защиты от воздействия радиоактивного заражения, биологических и химических боевых отравляющих веществ и/или холодной воды. Противоперегрузочные брюки могут также быть оснащены Системой сухого воздушного охлаждения для обеспечения еще большего комфорта в условиях экстремально жаркого климата.

Благодаря эксклюзивному, очень малорастяжимому текстильному материалу, который также является очень "дышащим" и воздухопроницаемым, объем воздуха, необходимый для наращивания давления с помощью этих противоперегрузочных брюк, можно значительно уменьшить, и, соответственно, наращивание давления и его снижение будет происходить гораздо быстрее, чем при использовании любых других противоперегрузочных брюк. Прежде всего, эти противоперегрузочные брюки так же легко надеть, как и обычные джинсы. Хотя нет необходимости к плотной адаптации к конкретному телосложению, эти противоперегрузочные брюки могут обеспечить эффективную защиту от перегрузок для одежды, большей вплоть на два размера. Не требуется никакой шнуровки для обеспечения плотной посадки на тело. Несмотря на то, что никакой шнуровки, ремешков или пряжек не нужно для индивидуальной посадки изделия на фигуру, не нужно никакого снижения давления, при этом не происходит никаких потерь времени при наращивании давления, которые могли бы иметь место в случае затягивания шнуровок и ремней для адаптации к размеру.

Эти противоперегрузочные брюки могут также оказывать давление на ягодицы без распространенного эффекта воздушной подушки, благодаря натяжению вокруг области ягодиц, создаваемому пневматическими мышцами. Такая защита от перегрузок достигается по сравнению с защитой, обеспечиваемой традиционными противоперегрузочными брюками, создающими полный охват и прилегание, которые работают с прилеганием пузырей по всей поверхности тела, но без прилегания к седалищной области. Также уникальным является тот факт, что эти противоперегрузочные брюки можно носить со штанинами, заправленными в обувь, как показано на рисунках 20 и 21. Это означает эффективное устранение болевых ощущений в стопах при перегрузках. Между отсеками 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35 и наружной по-

верхностью противоперегрузочных брюк может быть установлен обратный клапан, который в случае внезапного падения давления в самолете и/или в атмосфере кабины летчиков закрывается и, таким образом, поддерживает давление в отсеках. Еще один встроенный клапан может быть активирован погружением в воду посредством датчика влаги, так что отсеки могут удерживать содержание в них воздуха и, соответственно, обеспечивать плавучесть.

Особенно интересный вариант этих противоперегрузочных брюк представлен на рисунках с 22 по 34. В этом примере, как показано на фиг. 22, противоперегрузочные брюки надевают непосредственно на тело, такое никогда ранее не представлялось возможным, причем для этого используется только специально адаптированное, огнеупорное, тончайшее и воздухопроницаемое текстильное нижнее белье. В области бедер на штанинах выполнены карманы 28 со смотровыми окошками 29 и нижними откидными клапанами 42, которые можно закрывать на застежку-молнию или на липучку, они прикреплены вдоль своих наружной и верхней сторон с помощью застежек-молний или полосок липучек, находящихся на штанинах. Застежки-молнии 37 проходят от нижней кромки штанин вверх по их передней поверхности, под накладными карманами 28 почти до уровня паховой области 10. Такое расположение застежек-молний 37 стало возможным только благодаря тому, что на этих участках на передней и задней поверхностях штанин нет никаких пневмокамер или отсеков. Для того, чтобы надеть брюки, расстегивают основную застежку-молнию 36 на поясе и надевают их. Широкое раскрытие застежек-молний 37 вдоль штанин позволяет быстро надевать и снимать противоперегрузочные брюки. При этом также обеспечивается возможность надеть противоперегрузочные брюки с уже надетым летным костюмом и уже надетой обувью поверх обуви и костюма и в конце, нужно только застегнуть основную застежку-молнию 36 и застежки-молнии 37, проходящие по штанинам. Дополнительная застежка-молния 38 на поясе используется, чтобы расширить изделие по талии, если у летчика с течением времени немного увеличилась окружность талии. После того, как застежки-молнии 36, 37 застегнуты, противоперегрузочные брюки готовы к подсоединению к источнику сжатого воздуха в кабине летчиков. В обратной последовательности, процесс раздевания происходит также очень быстро. Это надевание брюк и их последующее снятие, таким образом, возможно осуществить в течение нескольких секунд так, как это никогда нельзя было сделать, ни даже мало-мальски, при использовании других противоперегрузочных брюк. До настоящего времени, противоперегрузочный костюм всегда было затруднительно надеть и никогда нельзя было быстро надеть его и снять, и конечно не как джинсы поверх летного костюма и обуви летчика.

На фиг. 23 представлены эти противоперегрузочные брюки с расстегнутыми застежками-молниями 37 вдоль двух участков штанин в области голени в натянутом состоянии, на виде сзади. На поверхности этих участков штанин в области голени видны две полоски застежки-липучки 39, так что здесь, при необходимости, могут быть прикреплены дополнительные карманы.

На фиг. 24 представлены эти противоперегрузочные брюки с полностью расстегнутой застежкой-молнией 37 на правой штанине, когда изделие надето на голое тело или голую ногу. Можно видеть, что застежка-молния 37 проходит почти на всю высоту до паховой области 10 противоперегрузочных брюк. Чтобы открыть и закрыть застежку-молнию 37, лежащий на ней карман 28 отгибают наружу, как показано, над правым бедром, а затем снова нажимают на полоску застежки-липучки 28 крепежным элементом этой застежки. В дополнительном, не представленном варианте осуществления, позволяющем разместить прочие карманы или тактическое оборудование на бедре, застежка-молния 37 находится на внутренней стороне штанины, почти доходя до уровня паховой области противоперегрузочных брюк.

На фиг. 25 представлены эти противоперегрузочные брюки с застежкой-молнией 37, полностью расстегнутой на левой ноге, и карманом 28, отогнутым наружу. На поверхности под карманом 28 видны полоски 38 застежки-липучки, с помощью которых карман 28 может быть прижат на поверхность штанины и зафиксирован на ней, когда застежка-молния 37 закрыта. На фиг. 26 эти противоперегрузочные брюки показаны полностью открытыми с карманами, отогнутыми наружу, и двумя застежками-молниями 37 на передней стороне ног.

На фиг. 27 представлены эти противоперегрузочные брюки, носимые на голое тело, с закрытыми застежками-молниями 37. Штанины выполнены свободными и находятся совсем рядом с поверхностью ног, в силу чего, противоперегрузочные брюки всегда готовы выполнять свои функции. Благодаря своему плотно прилегающему, но свободному фасону, их подгонке и очень воздухопроницаемой ткани, в отличие от всех прочих очень объемных брюк противоперегрузочных костюмов и их воздухо непроницаемых тканей, летчик может полностью оставлять на себе эти противоперегрузочные брюки даже в течение более длительных перерывов, находясь на земле, или, кроме того, он может открыть застежки-молнии 37 для охлаждения, что делает противоперегрузочные брюки даже более комфортными для ношения во время перерывов в работе. Человек, на которого надеты эти брюки, даже едва их замечает. На фиг. 28, такие же противоперегрузочные брюки изображены на виде с правой стороны, а на фиг. 29 представлен вид с левой стороны. Здесь можно видеть подающий шланг 33 для сжатого воздуха. На фиг. 30 эти противоперегрузочные брюки с открытыми застежками-молниями 37 изображены свободно лежащими на полу своей задней поверхностью, а на фиг. 31 можно видеть эти противоперегрузочные брюки с открытыми застежками-молниями 37, свободно лежащие на полу своей передней поверхностью.

Как можно эти противоперегрузочные брюки носить также и поверх летного костюма, показано на

фиг. 32. На этой иллюстрации застежка-молния 37 на передней стороне участка штанины в области голени на правой ноге человека, на которого надеты противоперегрузочные брюки, расстегнута, что позволяет увидеть костюм летчика, находящийся под ними. На фиг. 33 представлены противоперегрузочные брюки, надетые поверх летного костюма, с закрытыми застежками-молниями 37.

Наконец, на фиг. 34 представлены противоперегрузочные брюки, которые носит летчик в полном обмундировании, а именно, поверх своего летного костюма и поверх обуви, так что штанины противоперегрузочного костюма оканчиваются на туфлях или ботинках, как при ношении обычных брюк. Застежки-молнии 37 проходят здесь по передней поверхности штанин с их низа, и они могут подниматься вверх до паховой области, проходя под карманами 28, которые можно откинуть в одну сторону для этой цели, при этом, они удерживаются в изображенном на фигуре положении с помощью застежек липучек. Альтернативная модель брюк также может быть выполнена без зафиксированных карманов, в ней карманы только прикреплены к противоперегрузочным брюкам с помощью липучек, благодаря которым летчик может адаптировать выбор сумки, которая в настоящее время используется при каждодневном вылете. С этими противоперегрузочными брюками, летчик в любое время готов из состояния, изображенного на фиг. 34, взобраться в кабину летчиков в самолете или выбраться из нее, и приступить к выполнению операции.

В принципе, эти противоперегрузочные брюки можно носить либо под костюмом летчика и заправленными в его ботинки, либо, что является специальной особенностью, поверх костюма летчика и поверх его ботинок, что особенно удобно для летчика, потому что он может снять эти противоперегрузочные брюки во время перерывов в работе и может снова их надеть так быстро, насколько это необходимо и быть готовым к следующему заданию в течение нескольких секунд. Если противоперегрузочные брюки нужно носить непосредственно на теле, только с очень легким нижним бельем, их целесообразно выкроить немного больше обтягивающими и более прилегающими по фигуре, чем при использовании поверх костюма летчика. В последнем случае, противоперегрузочные брюки выкраивают относительно широкими, чтобы компенсировать пространство для объема ткани, составляющей летный костюм.

Что касается ухода за этими противоперегрузочными брюками, следует отметить, что их очень легко стирать и, соответственно, легко обеспечивать их чистоту. Их можно стирать в обычной стиральной машине. Чрезвычайно легкая ткань, которая весит всего лишь 121 ± 5 г/м², зарекомендовала себя невосприимчивой к загрязнению, в соответствии с чем ее очень легко стирать, даже если она сильно запачкана маслом или керосином. Представленные противоперегрузочные брюки пригодны для военных и гражданских полетов, а особенно для высшего пилотажа. Они подходят как для западной, так и для восточной самолетных площадок, т.е. для любой эксплуатируемой самолетной площадки. При этом, в зависимости от самолетной площадки, требуется только лишь поменять или адаптировать соединительную арматуру для создания избыточного давления.

Перечень цифровых обозначений:

- 1 - отсеки;
- 2 - ерметичный слой;
- 3 - шлевки для ремня;
- 4 - материал брюк;
- 5 - копчиковый канал;
- 6 - углы отсека;
- 7 - текстильные полосы;
- 8 - пояс;
- 9 - нижние кромки брюк;
- 10 - паховая область брюк;
- 11 - нижний край паховой области;
- 12 - наружная сторона брюк;
- 13 - мешковидная емкость в качестве пневмокамеры;
- 14 - текстильные фрагменты на передней стороне штанин, на которой нет карманов;
- 15 - текстильные фрагменты на задней стороне штанин, на которой нет карманов;
- 16 - поясничная область;
- 17 - соединительный канал;
- 18 - паховые каналы;
- 19 - губовидные отверстия;
- 20 - выемка в области колена;
- 21 - вентиляционные каналы с губовидным отверстием;
- 22 - подающий шланг;
- 23 - летные брюки;
- 24 - муфта;
- 25 - ягодичные отсеки, охватывающие половину ягодич;
- 26 - пневмокамеры противоперегрузочных брюк с 5 пневмокамерами;
- 27 - шланг для пневмокамер 26;
- 28 - карманы на бедрах;

- 29 - смотровое окошко в карманах на бедрах;
- 30 - пневмокамера в противоперегрузочных брюках с полным охватом;
- 31 - место, не охваченное пневмокамерой;
- 32 - боковые тазобедренные области;
- 33 - напорный шланг противоперегрузочных брюк с полным охватом;
- 34 - отсеки для наружной стороны штанин;
- 35 - отсеки для внутренней стороны штанин;
- 36 - застежки-молнии для застегивания пояса;
- 37 - застежка-молния вдоль штанин;
- 38 - вторая застежка-молния для расширения объема талии на противоперегрузочных брюках;
- 39 - полоски застежки-липучки на наружной стороне участков штанин в области голени;
- 40 - выемки на традиционном противоперегрузочном костюме;
- 41 - застежки-молнии на задней стороне участков штанин в области голени;
- 42 - с молнией или закрывающийся на липучку клапан на кармане 28.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки для летчиков самолета, в котором имеют место большие ускорения, при этом по меньшей мере части противоперегрузочных брюк выполнены с двойными стенками и в соответствии с этим внутри или снаружи образованы герметичные отсеки (1, 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35), которые выполнены с возможностью находиться под воздействием зависимых от ускорения давлений воздуха, причем противоперегрузочные брюки всецело состоят из воздухопроницаемой, стойкой на разрыв, огнестойкой и малорастяжимой синтетической ткани, при этом на противоперегрузочных брюках в определенных местах предусмотрены отсеки (1, 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35), которые выполнены с возможностью надувания до придания их поперечному сечению примерно круглой формы путем их накачки через идущий снаружи шланг (22) с муфтой (24) для подсоединения к источнику сжатого воздуха с автоматическим дозированием, так что эти отсеки действуют как мышцы, а именно два их противоположных края выполнены с возможностью стягивания их друг к другу, а прилегающие тканевые участки (14, 15) при этом выполнены с возможностью растягивания,

характеризующиеся тем, что эти отсеки (34, 35) непрерывно проходят вдоль внутренней и наружной поверхностей штанин и оба сообщены на верхнем конце штанин паховым каналом (18), проходящим вдоль нижнего участка паховой области (11), при этом отсеки (34) на наружных сторонах штанин проходят дальше вверх от паховой области, и каждый из них оканчивается в мешковидной пневмокамере (13) в направлении нижней области живота, тогда как на задней стороне брюк, в поясничной области (16) человека, носящего эти брюки, они сообщаются друг с другом посредством соединительного канала (17), а от него ответвляется вниз копчиковый канал (5), который проходит между ягодицами человека, носящего эти брюки, в направлении паха, и при этом отсеки (1, 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) сообщаются посредством по меньшей мере одного шланга (22) с муфтой (24) с источником сжатого воздуха с автоматическим дозированием.

2. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно п.1, характеризующиеся тем, что отсеки (1, 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) изнутри покрыты воздухо непроницаемым эластомерным резиновым материалом (2), так что они выполнены с возможностью надувания до придания их поперечному сечению примерно круглой формы, при этом они действуют как мышцы, стягивающие друг к другу два своих противоположных края и, соответственно, прилегающие тканевые участки (14, 15).

3. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно п.1, характеризующиеся тем, что через отсеки (1, 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) проходит упруго растяжимый, свободно лежащий эластомерный шланг для воздуха, через который обеспечивается надувание отсеков до придания их поперечному сечению примерно круглой формы, так что эти отсеки действуют как мышцы, стягивающие друг к другу два своих противоположных края и, соответственно, прилегающие тканевые участки (14, 15).

4. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что текстильный материал состоит из полностью синтетических, обладающих антистатическим эффектом, износостойких и малорастягивающихся смесовых текстильных нитей с арамидными волокнами, вес которых на единицу площади составляет самое большее 130 г/м^2 , с воздухопроницаемостью, в соответствии с DIN EN ISO 9237, вплоть до $500 \text{ л/м}^2 \times \text{с мин}$ и прочностью на растяжение в соответствии с ISO 13934-1 вплоть до 2000 Н/5 см .

5. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что на каждой штанине противоперегрузочных брюк спереди предусмотрена застежка-молния (37), которая открывается снизу вверх и закрывается сверху вниз, так что две штанины расстегиваются почти до паховой области, и в соответствии с этим противоперегрузочные брюки выполнены с возможностью надевания поверх летного костюма и поверх летных ботинок носящим их человеком, с расстегнутыми застежками-молниями (37), и ношения надлежащим образом после того, как застежки-молнии (37) застегнуты, и снятия поверх ботинок летчика после того, как

растянуты застежки-молнии (37).

6. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из пунктов с 1 по 4, характеризующиеся тем, что на каждой штанине противоперегрузочных брюк внутри предусмотрена застежка-молния (37), которая открывается снизу вверх и закрывается сверху вниз, для высвобождения штанин спереди при установке в требуемое положение карманов или тактического оборудования, так что две штанины отделены от этих застежек-молний (37) и открываются почти до паховой области, в соответствии с чем противоперегрузочные брюки надеваются поверх летного костюма и летных ботинок носящим их человеком, когда застежки-молнии (37) растянуты, носятся надлежащим образом после того, как застежки-молнии (37) застегнуты (37), и снимаются поверх летных ботинок после того, как растянуты застежки-молнии (37).

7. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что один отсек (34), действующий как сжимающаяся мышца, проходит в форме канала из области вблизи пояса (8) в боковом направлении наружу вниз к нижним краям брюк (9), и каждый подобный отсек (35) проходит вдоль внутренней поверхности штанин от паховой области к нижней кромке брюк (9), причем эти отсеки (35) сообщены сверху с наружными отсеками (34) соответствующим паховым каналом (18), при этом однослойные, тонкие, воздухопроницаемые и непрерывные текстильные полосы (14, 15) остаются свободными спереди и сзади штанин, а каждая передняя полоса (14) разделена по всей своей длине застежкой-молнией (37).

8. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что на каждой стороне брюк ягодичный отсек (25) проходит от боковой тазобедренной области горизонтально вдоль пояса (8) сзади к поясничной области (16), чтобы охватить наружную половину двух ягодичек человека, носящего эти брюки, при этом, два ягодичных отсека (25) сообщены соединительным каналом (17), из которого копчиковый канал (5), ширина которого составляет от 2 до 6 см, проходит на величину, составляющую по меньшей мере 20 см от центра пояса сзади и далее вниз, для создания давления на ягодички, но без опасного "эффекта воздушной подушки" в случае срабатывания катапульты сиденья.

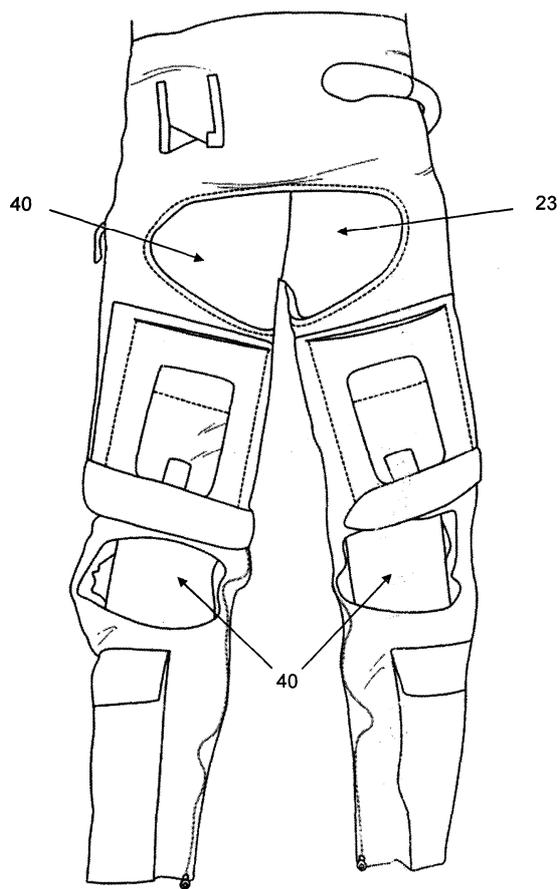
9. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что наружные отсеки (34), которые проходят вдоль наружных сторон штанин, на уровне тазобедренной области проходят в мешковидный карман, служащий пневмокамерой (13), проходящий к центру брюк спереди, для обеспечения воздействия каждой пневмокамеры в надутом состоянии на нижнюю область живота человека, носящего эти брюки.

10. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что надуваемые отсеки (5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) проходят над двумя наружными половинами ягодичек в брюках, нижней областью живота под поясом (8), а также вдоль наружной и внутренней поверхности штанин и паховой области.

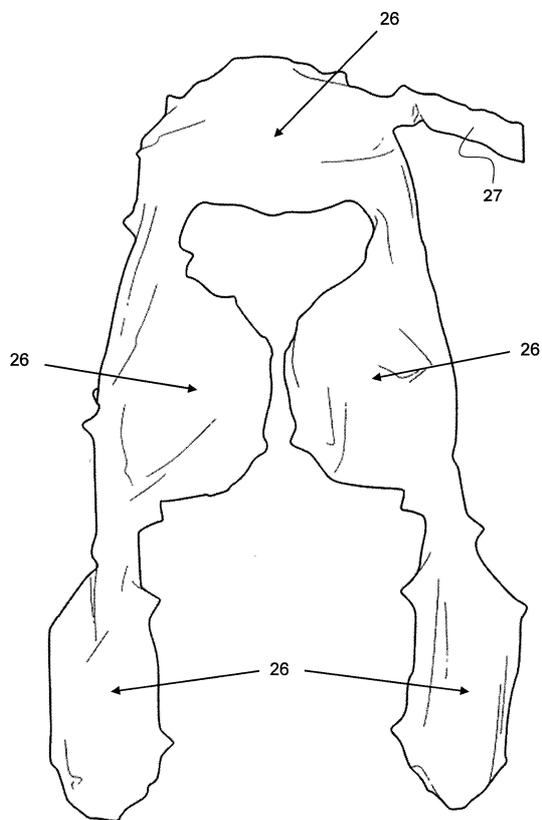
11. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что в противоперегрузочных брюках предусмотрены вентиляционные каналы (21), проходящие вдоль отсеков (1, 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) на стороне, которая предназначена быть противоположащей телу, причем эти вентиляционные каналы (21) выполнены с отверстиями с закрывающимися губовидными кромками (19) и с возможностью подачи сжатого воздуха через эти отверстия внутрь противоперегрузочных брюк при соблюдении точной дозировки для охлаждения поверхности тела человека, носящего эти брюки.

12. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из предшествующих пунктов, характеризующиеся тем, что карман (28) со смотровым окошком (29) прикреплен к каждой из передних сторон бедер так, что этот карман (28) пришит к штанине вдоль своего наружного и верхнего края, тогда как нижний и внутренний край только удерживаются липучками (38) на штанине, так что карман (28) отгибается наружу, чтобы высвободить застежку-молнию (37), проходящую под ним, при этом карман (28) с его нижнего края с клапаном (42) открывается застежкой-молнией или липучкой.

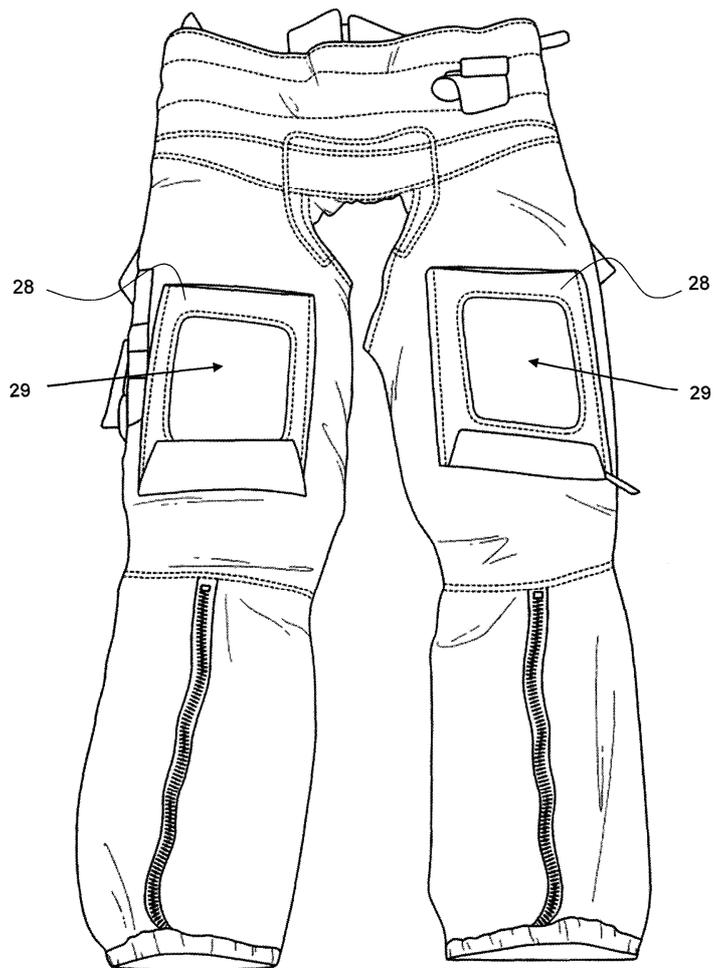
13. Брюки для защиты от ускорения или противоперегрузочные брюки согласно одному из пунктов с 1 по 9, характеризующиеся тем, что карман (28) со смотровым окошком (29) прикреплен к передней стороне бедер так, что этот карман (28) удерживается на штанине с помощью липучек (38), при этом карман (28) с его нижнего края с клапаном (42) открывается застежкой-молнией или липучкой.



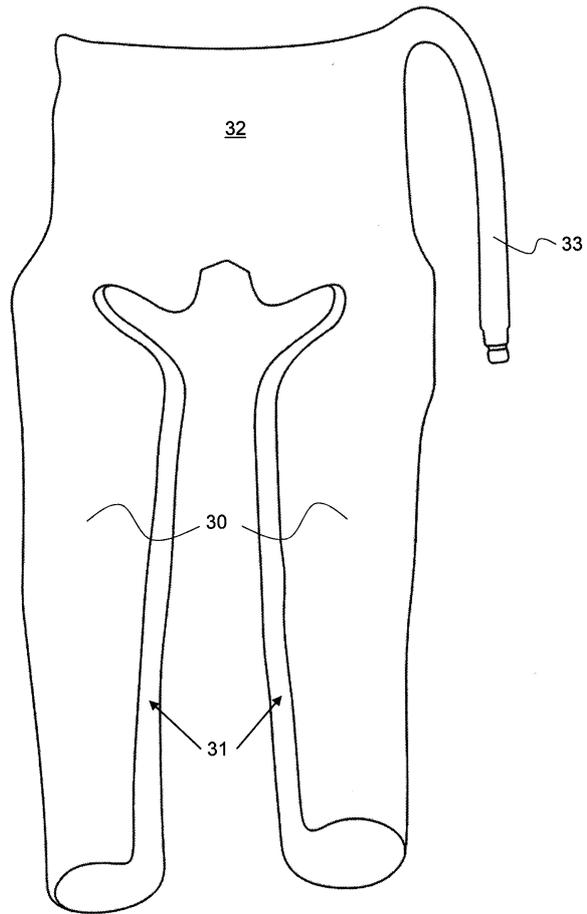
Фиг. 1



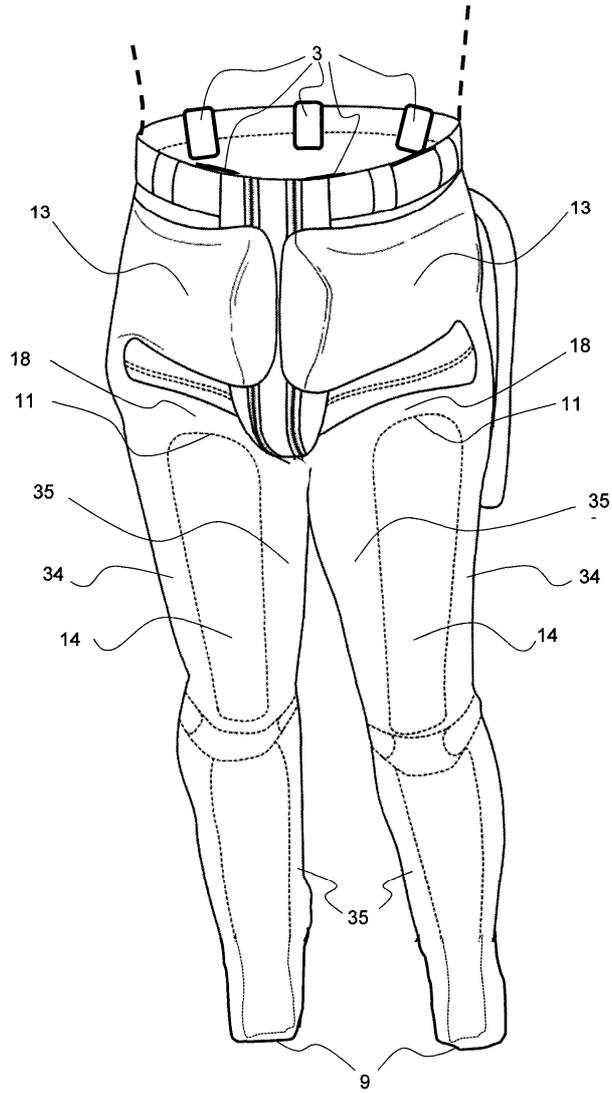
Фиг. 2



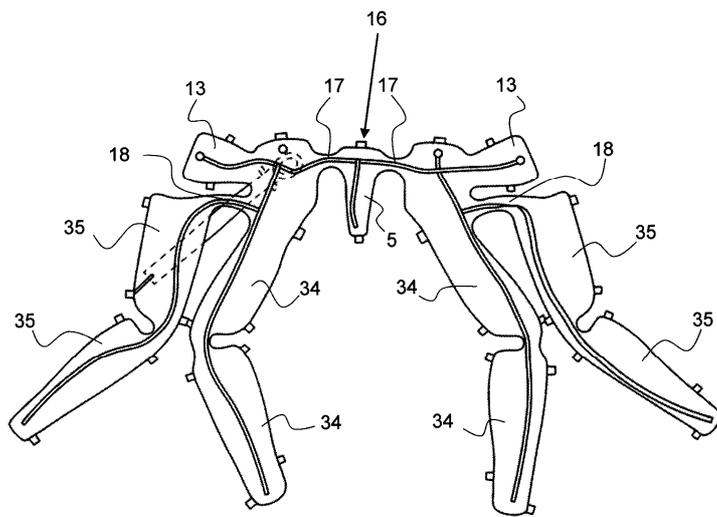
Фиг. 3



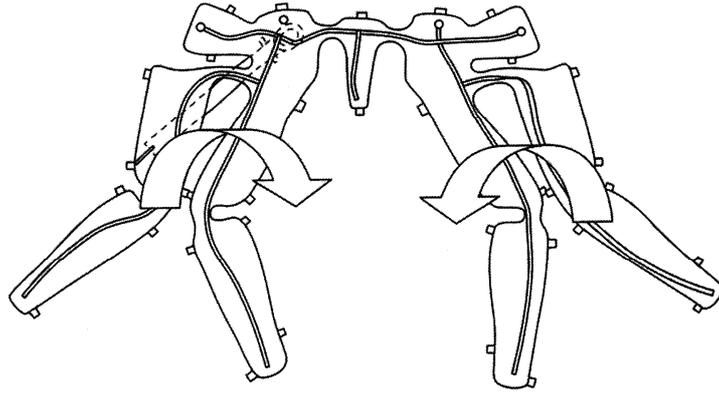
Фиг. 4



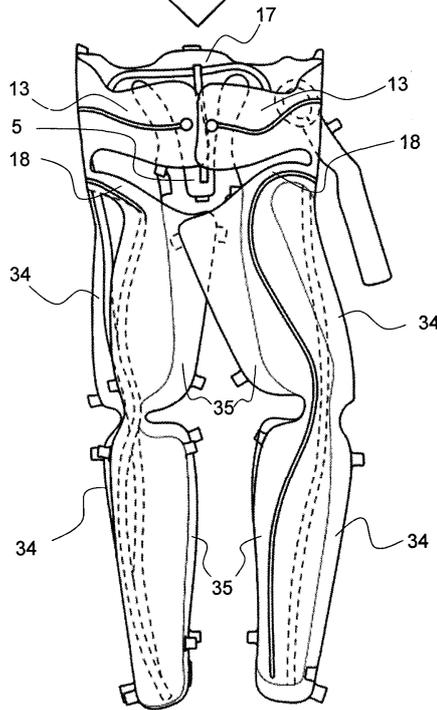
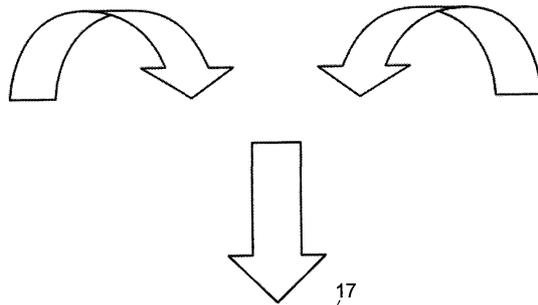
Фиг. 5



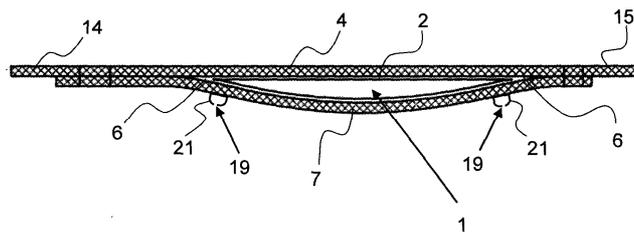
Фиг. 6



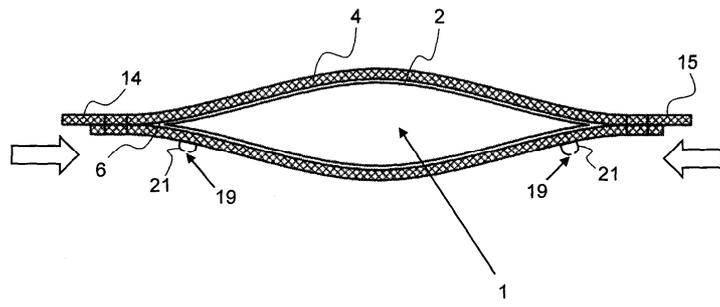
Фиг. 7



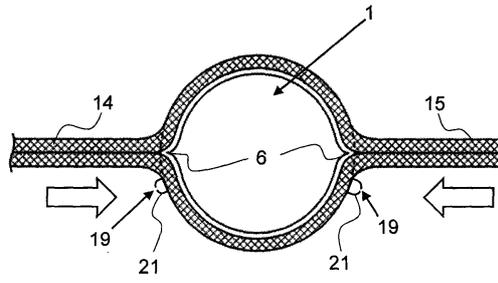
Фиг. 8



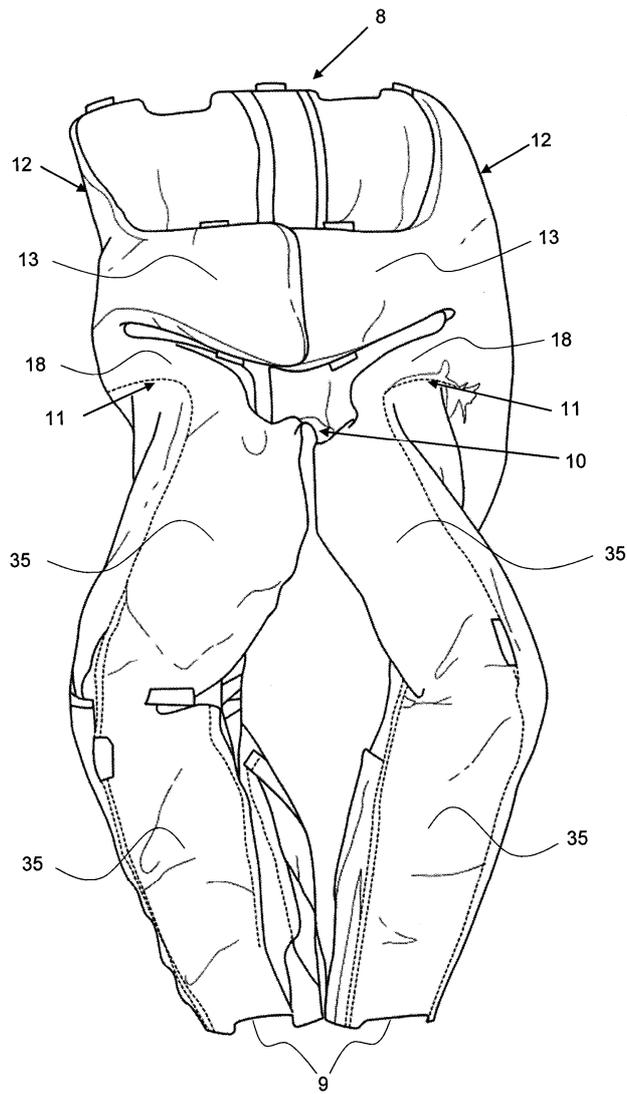
Фиг. 9



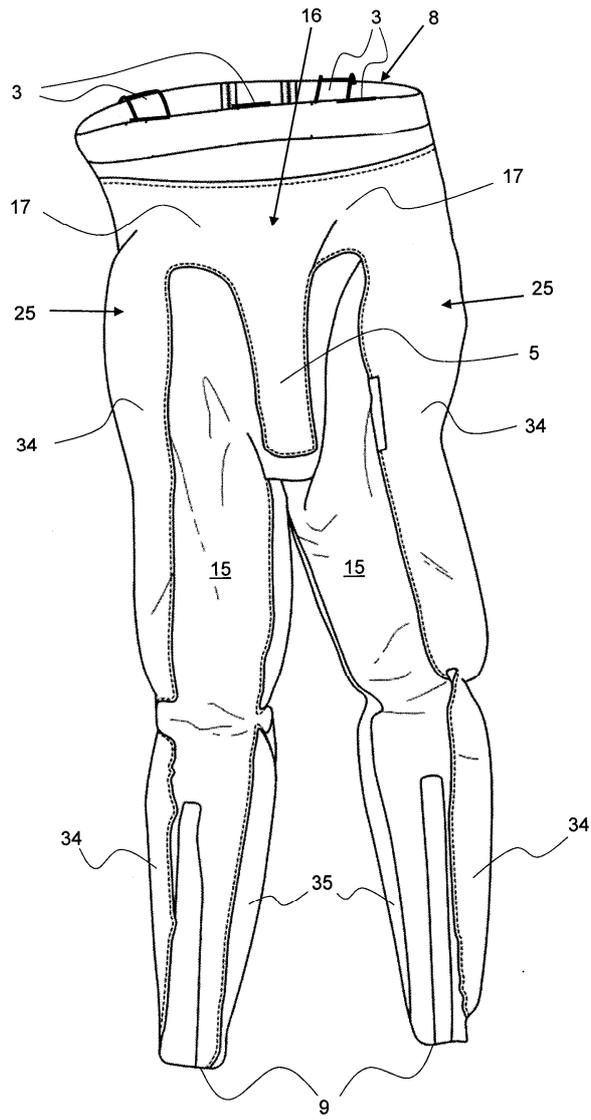
Фиг. 10



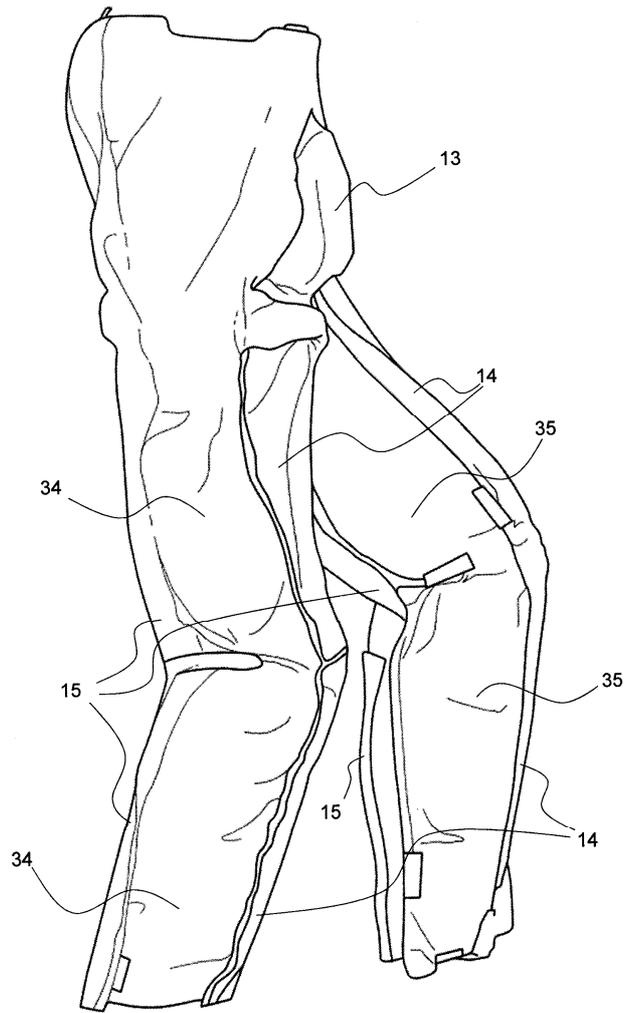
Фиг. 11



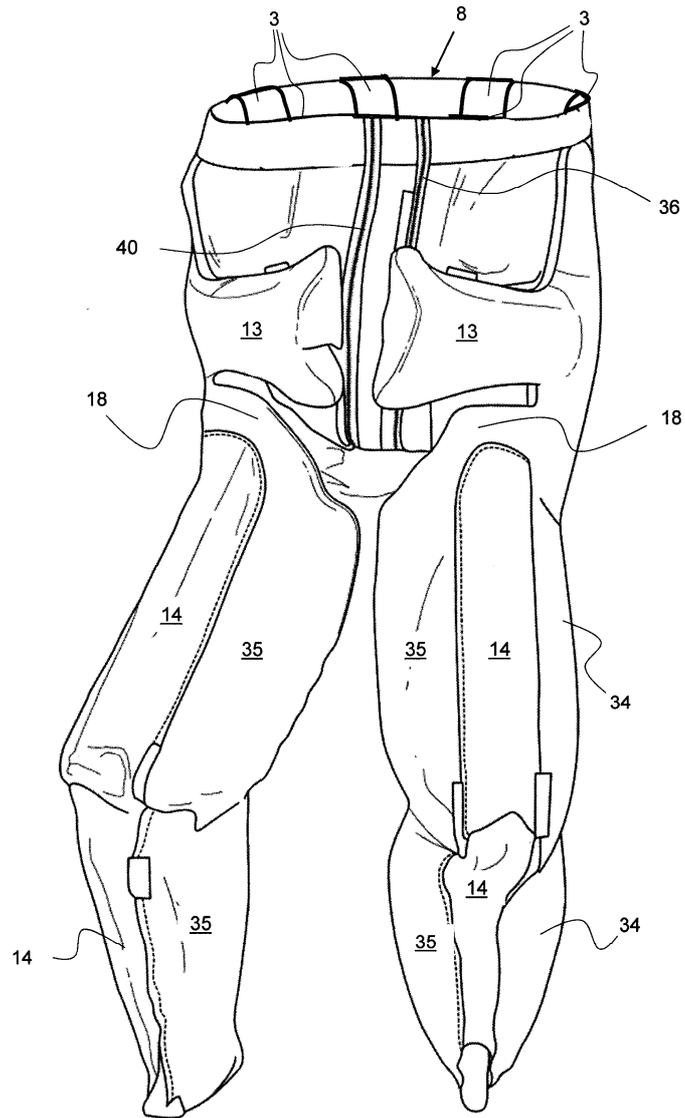
Фиг. 12



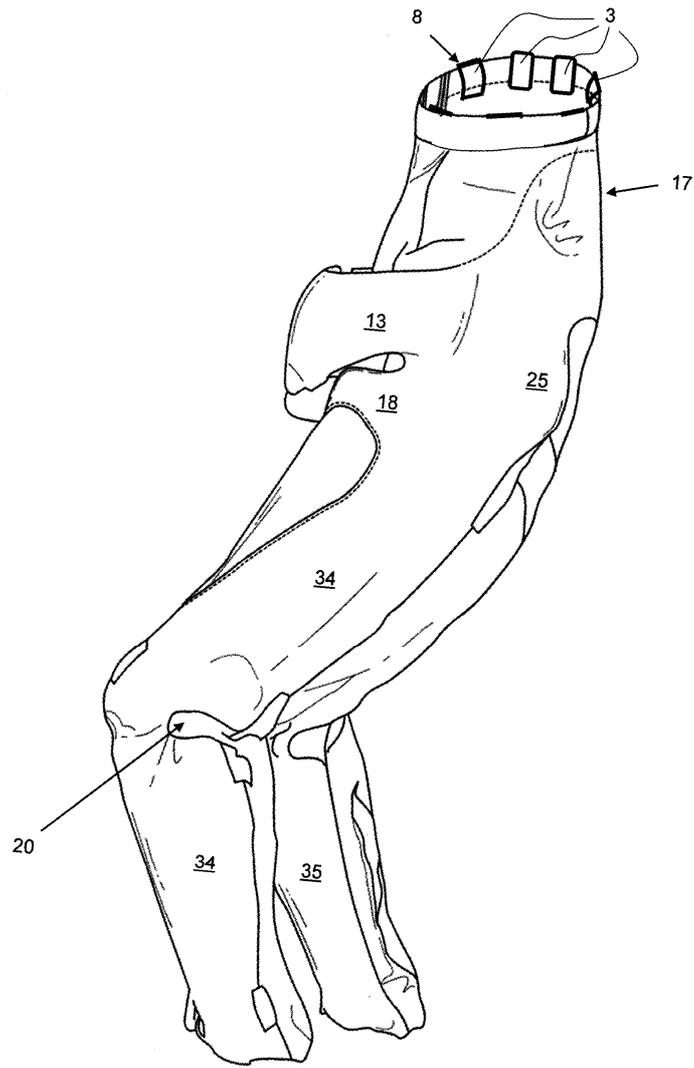
Фиг. 13



Фиг. 14

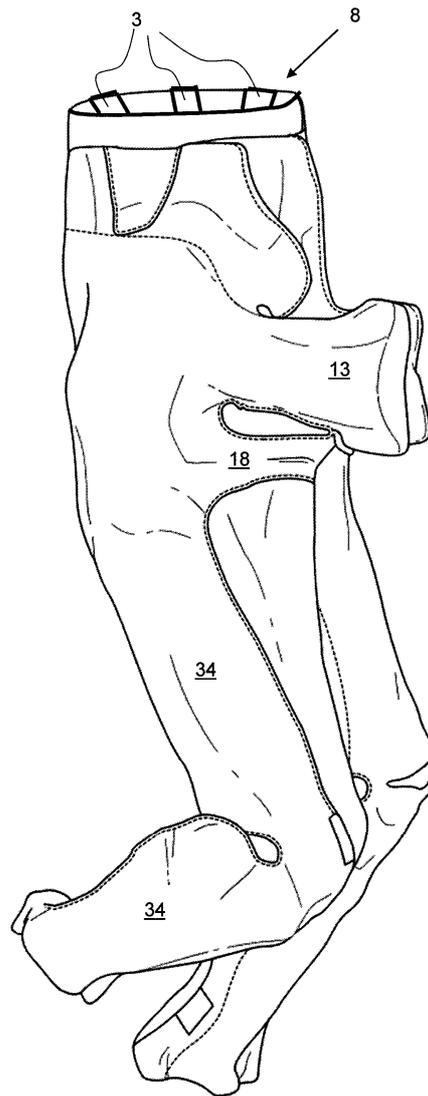


Фиг. 15

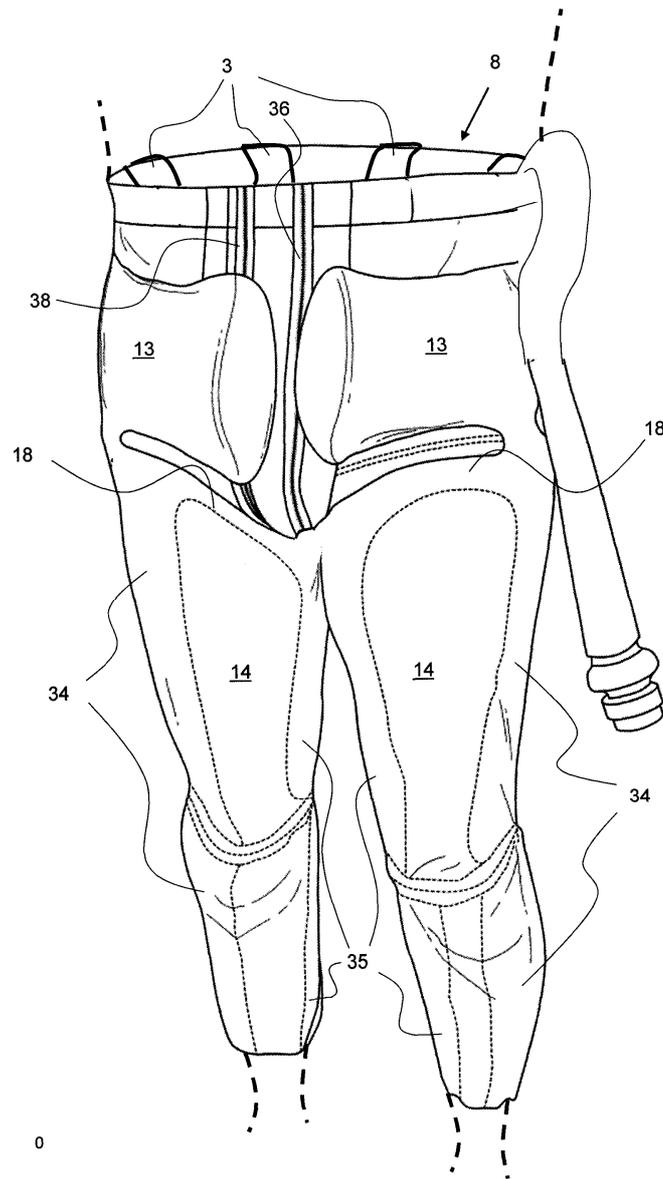


Фиг. 16

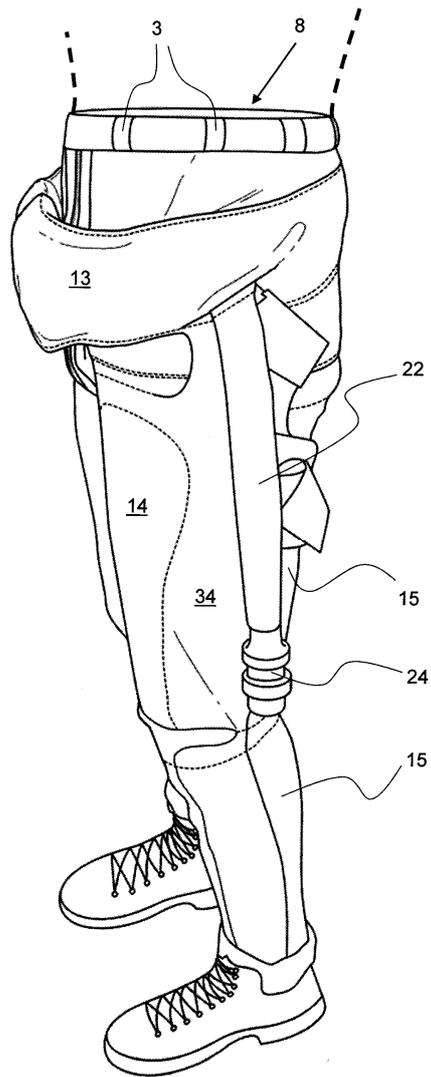
042624



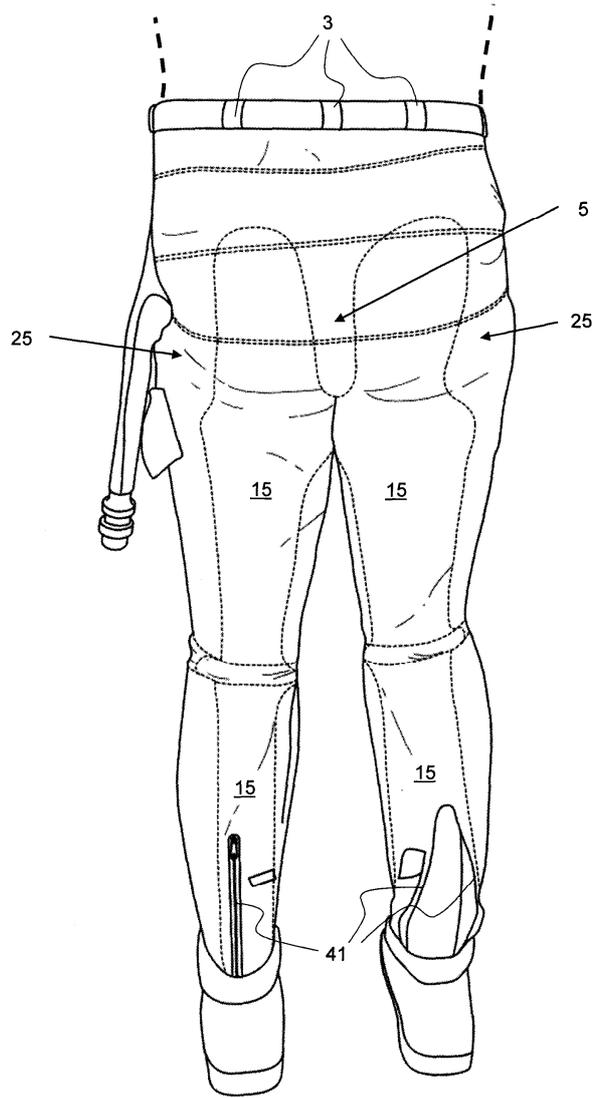
Фиг. 17



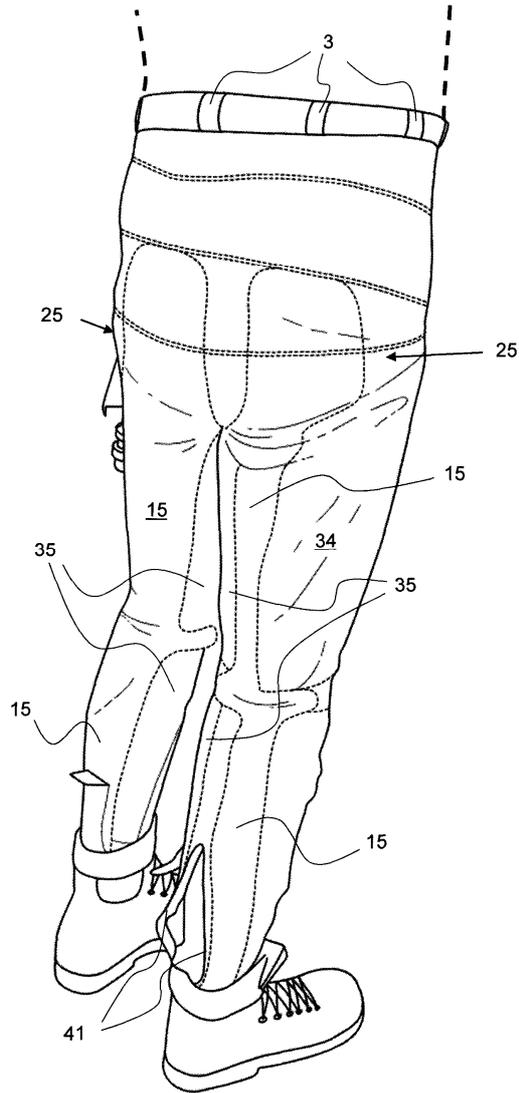
Фиг. 18



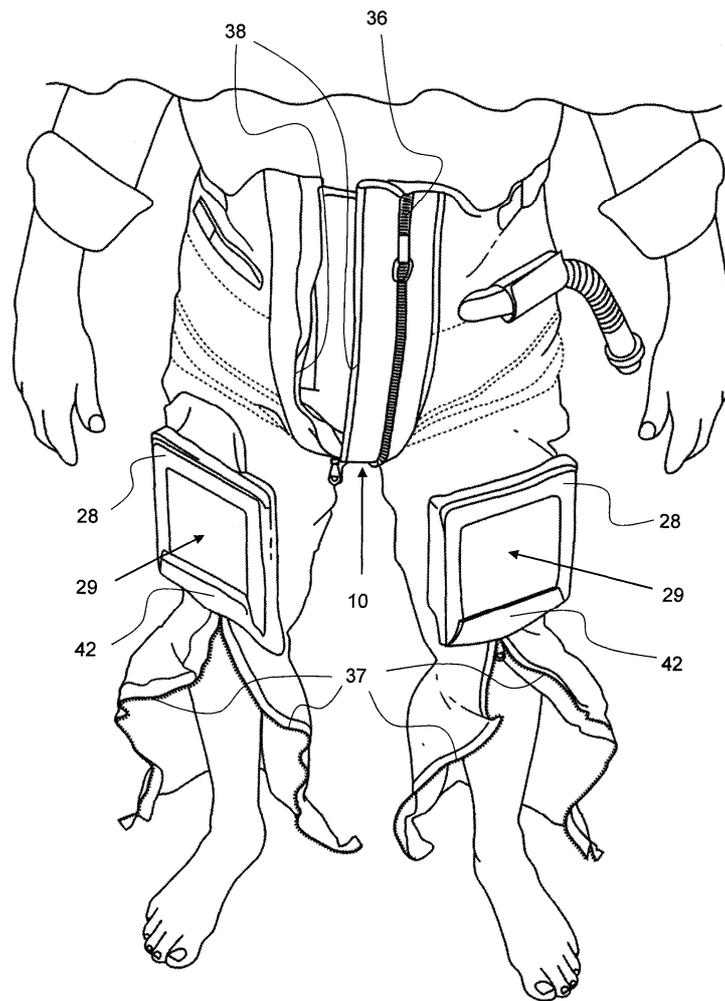
Фиг. 19



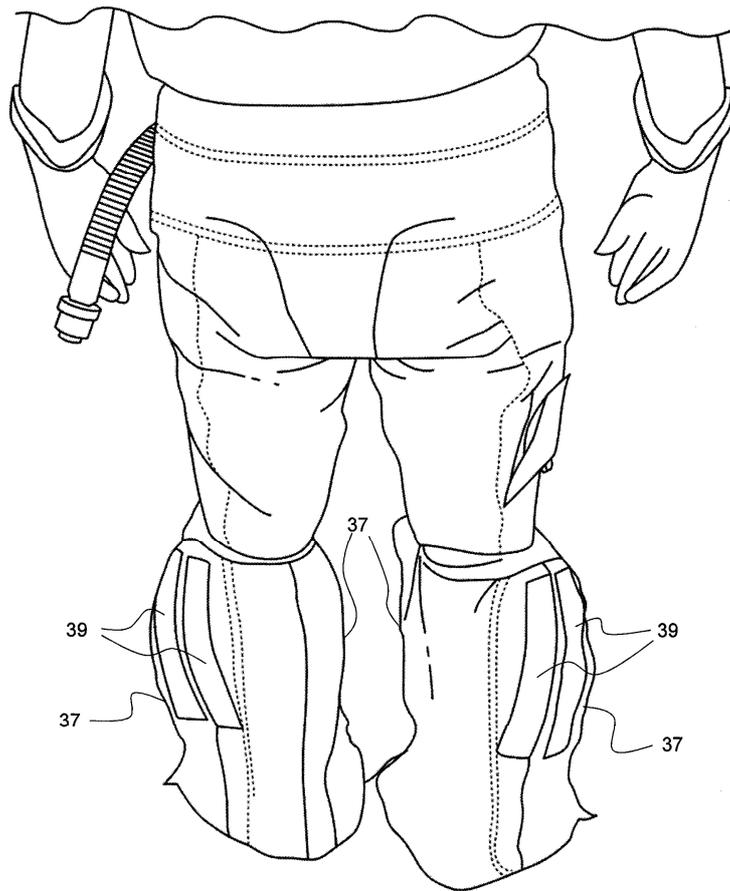
Фиг. 20



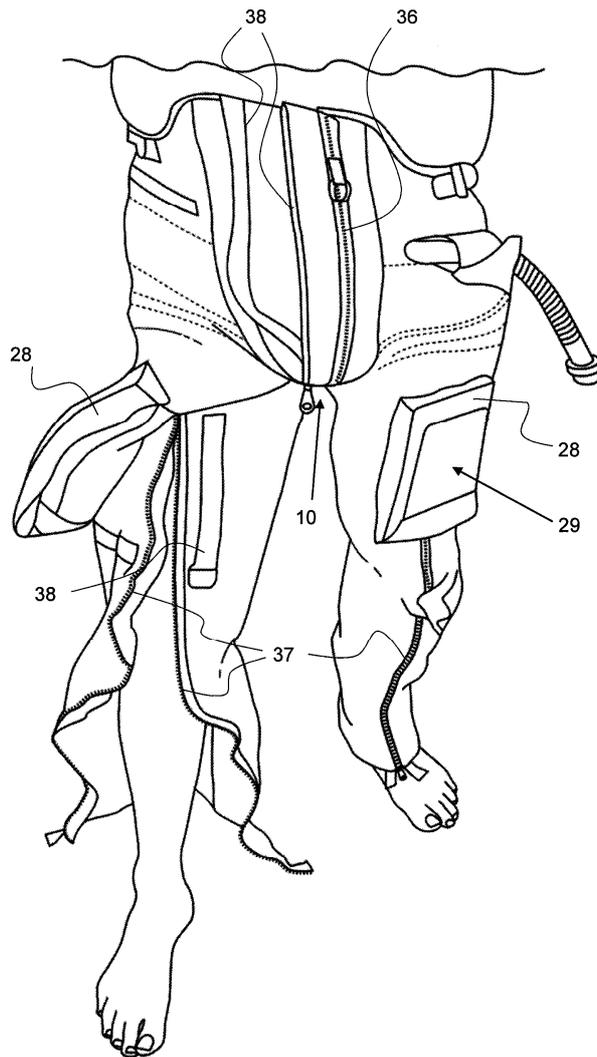
Фиг. 21



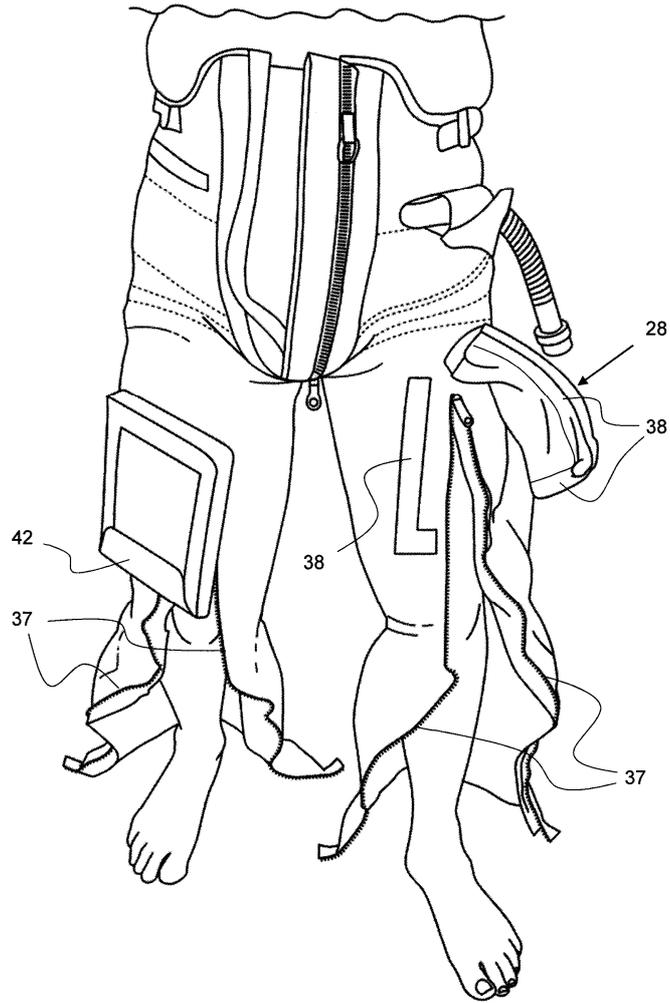
Фиг. 22



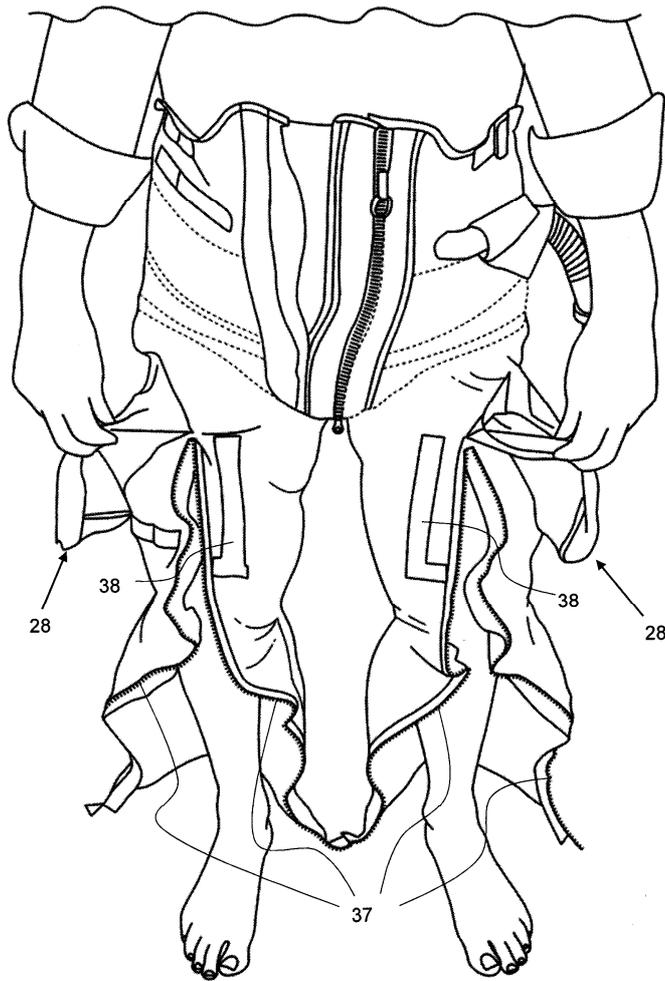
Фиг. 23



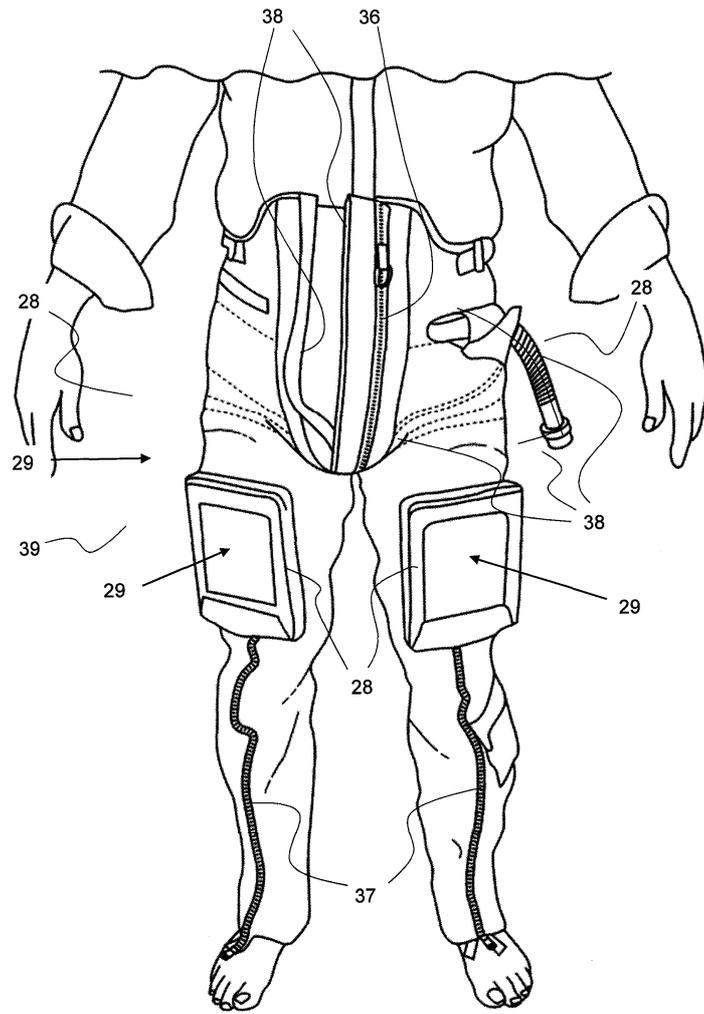
Фиг. 24



Фиг. 25

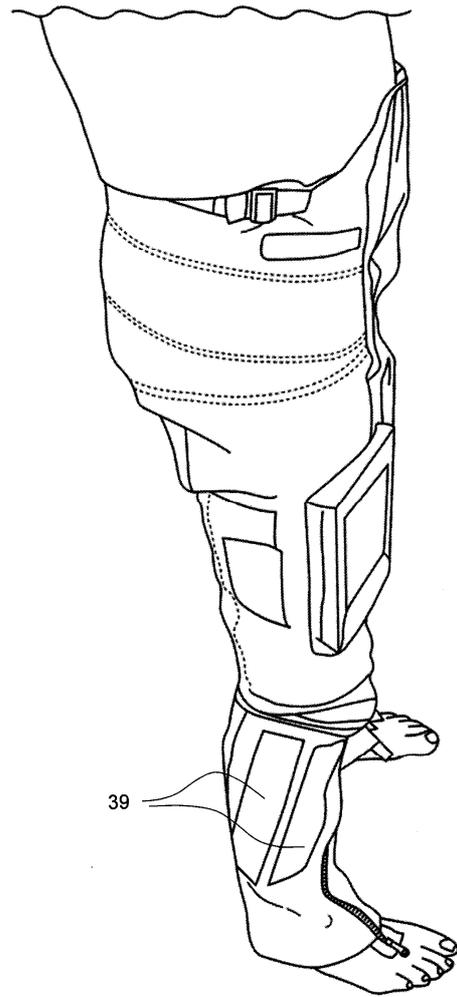


Фиг. 26

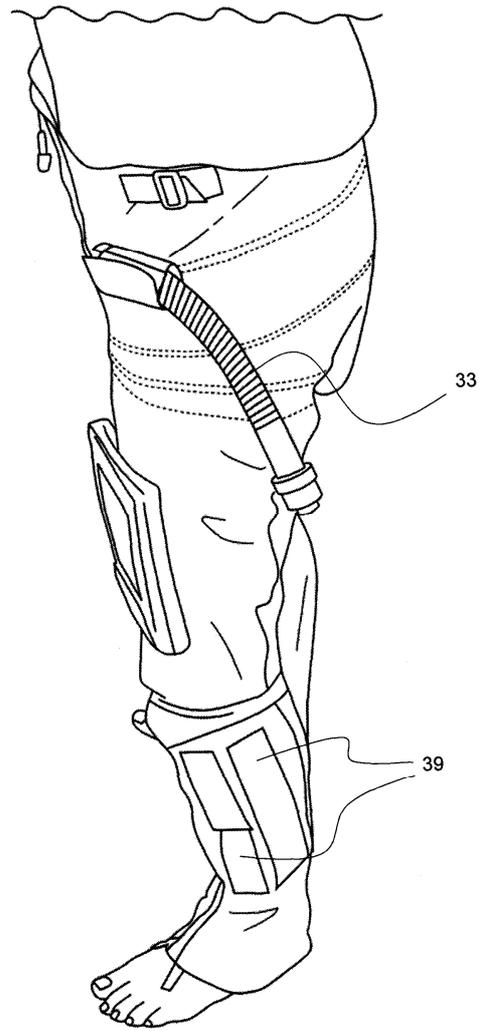


Фиг. 27

042624



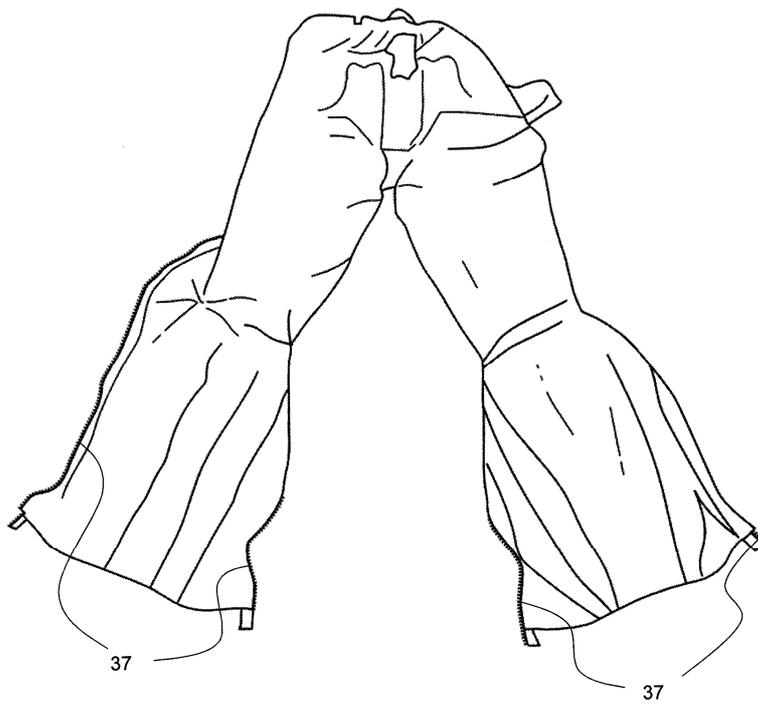
Фиг. 28



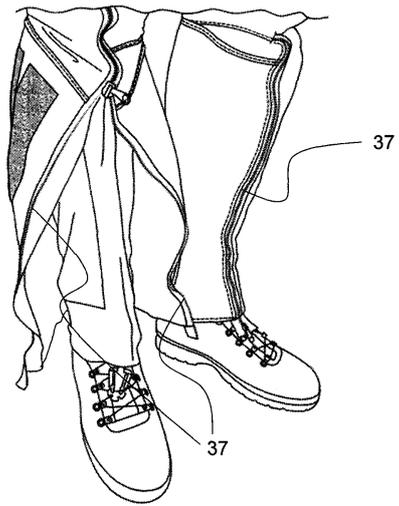
Фиг. 29



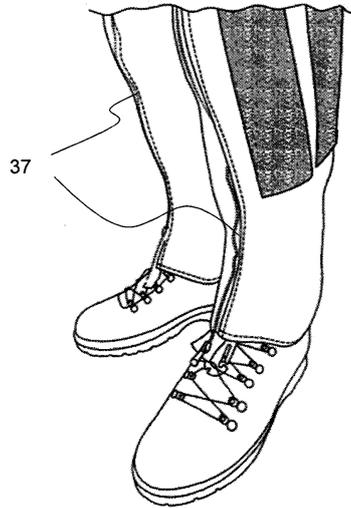
Фиг. 30



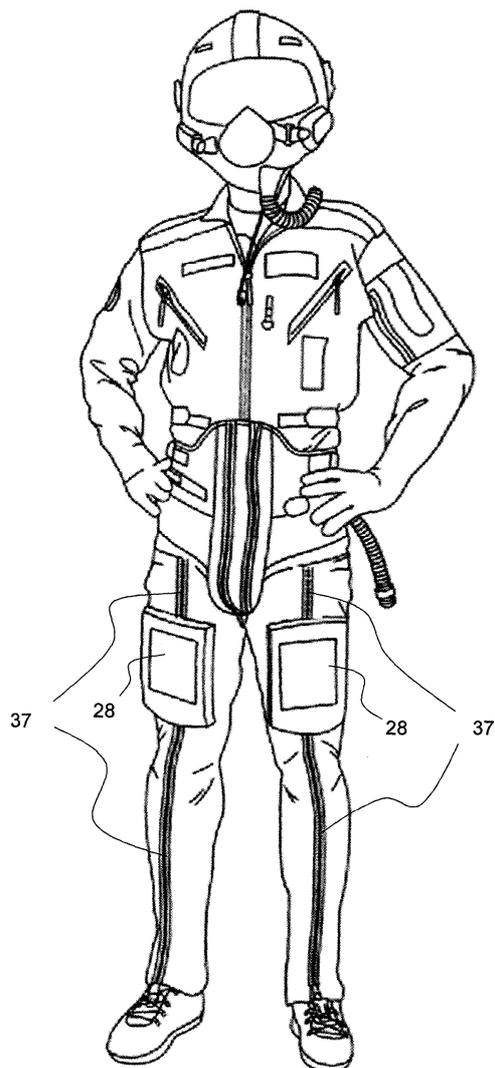
Фиг. 31



Фиг. 32



Фиг. 33



Фиг. 34