

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039136**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.09

(51) Int. Cl. **B60G 17/019** (2006.01)
B60G 3/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
202090318

(22) Дата подачи заявки
2018.07.17

(54) ПОДВЕСКА, СНАБЖЕННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ К ИЗМЕНЕНИЮ НАГРУЗКИ УСТРОЙСТВОМ

(31) **102017000083402**

(32) **2017.07.21**

(33) **IT**

(43) **2020.05.31**

(86) **PCT/IB2018/055274**

(87) **WO 2019/016690 2019.01.24**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АРИ - АУТОМОТИВЕ РЕСЕАРК
ИННОВАТЬОН С.А.С. ДИ
ФРАНЧЕСКА БЬЯНКО Е К. (IT)**

(56) US-A-4913457
DE-A1-2505550
EP-A1-2110273
WO-A1-2005021298
US-A-5186042
JP-A-S63269703
DE-A1-3918359
JP-A-S6092906
FR-A1-2963072
WO-A1-2016078844
WO-A-2004013592

(72) Изобретатель:
**Бьянко Франческа, Валенте Арьянна
(IT)**

(74) Представитель:
**Ловцов С.В., Вилесов А.С., Гавриков
К.В., Коптева Т.В., Левчук Д.В.,
Стукалова В.В., Ясинский С.Я. (RU)**

(57) Предложена подвеска для транспортного средства, содержащая по меньшей мере один соединительный элемент (2, 6, 7, 8), выполненный с возможностью соединения ступицы колеса с подвешенной структурой (S) транспортного средства, и по меньшей мере один элемент (5) подвески и амортизатор (4). По меньшей мере один из соединительных элементов (2, 6, 7, 8) связан с чувствительным к изменению нагрузки устройством (10, 20, 30, 50), причем чувствительное к изменению нагрузки устройство выполнено с возможностью генерировать выход в ответ на нагрузку, прикладываемую к соединительному элементу (2, 6, 7, 8). Таким образом, обеспечивается возможность наличия по меньшей мере одного соединительного устройства, выполненного с возможностью выдавать выходные данные, используемые для регулировки поведения транспортного средства.

039136 B1

039136 B1

Настоящее изобретение в целом относится к подвескам транспортных средств.

Как известно, подвески в целом содержат пружинные элементы, амортизаторы и соединительные детали, состоящие из рычагов, шарниров, тяг или балансиров, которые совместно образуют конструкцию, которая поддерживает и соединяет подвешенную структуру транспортного средства с колесами и передает действующие усилия.

Конкретным примером является так называемая подвеска Макферсона, которая для простоты будет упоминаться в дальнейшем. Такие подвески характеризуются тем, что амортизатор является "структурным", т.е. он жестко соединен со стойкой ступицы. Такое ограничение устраняет две из пяти степеней свободы стойки ступицы, что требует в большинстве известных решений использование трехточечного рычага совместно с рулевой тягой.

При таком решении подвески трехточечный рычаг подвергается почти исключительно радиальным нагрузкам (оси x и y транспортного средства - горизонтальная плоскость XY - см. фиг. 1), возникающим, например, в результате усилий, действующих на колеса при движении вдоль кривой, или от нагрузок, возникающих в результате торможения и ускорений.

С другой стороны, осевые нагрузки (т.е. направленные вдоль шкворня - вертикальной ось z транспортного средства) не передаются на трехточечный рычаг, так как стойка ступицы и пружинно-амортизаторная система объединены в одно целое ("структурный" амортизатор); следовательно, рычаг направляется при переменном движении посредством колеса без воздействия прямых нагрузок в этом направлении.

В документе US 4913457 A раскрыта подвеска транспортного средства в соответствии с ограничительной частью п.1 и п.3 формулы изобретения.

В соответствии с настоящим изобретением предлагается подвеска для транспортного средства, раскрываемая в п.1 формулы изобретения или п.3 формулы изобретения.

Таким образом, можно получить подвеску по меньшей мере с одним соединительным элементом, выполненным с возможностью выдачи выхода, используемого для регулировки поведения транспортного средства.

В соответствии с одним вариантом осуществления чувствительное к изменению нагрузки устройство содержит датчик, выполненный с возможностью генерировать выходной сигнал в ответ на нагрузку, прикладываемую к соединительному элементу. Исходя из результата измерения нагрузок, которым подвергается соединительный элемент, можно определить поведение транспортного средства, а именно ускорение/торможение или прохождение поворота. Например, в случае поперечно расположенного рычага подвески, если транспортное средство проходит кривую, усилие, обнаруженное на рычаге, будет прямо пропорционально центростремительной силе, т.е. чем больше скорость, тем меньше радиус кривизны, при условии отсутствия скольжения транспортного средства по дорожной поверхности. В результате установки датчика на рычаге подвески может постоянно определяться интенсивность центростремительной силы, и путем отправки результата измерения в блок управления транспортного средства может изменяться поведение самого транспортного средства, например, посредством воздействия надлежащим образом на амортизатор приспособляющихся подвесок или на исполнительный механизм активных подвесок таким образом, чтобы улучшить сцепление с дорогой (посредством повышения жесткости амортизатора усилие контакта между шиной и дорогой является более постоянным с лучшим сцеплением) и получить лучшие спортивные показатели. Таким образом, датчик будет управлять жесткостью амортизатора, например, путем изменения коэффициента демпфирования текучей среды, находящейся в амортизаторе приспособляющихся подвесок, или путем изменения размеров поперечных сечений каналов текучей среды, находящейся в амортизаторе.

В случае обнаружения сил, действующих на соединительный элемент, для того чтобы предположить приблизительную максимальную скорость, при которой транспортное средство может пройти кривую, может быть необходимым использовать другие датчики для определения коэффициента трения шин, например, датчики температуры и/или влажности.

Аналогично, если датчик расположен на соединительном элементе, подвергающемся нагрузкам, возникающим в результате ускорения и торможения, можно определить ускорение и торможение транспортного средства и, следовательно, вмешаться в поведение транспортного средства на основе сигналов, подаваемых датчиком.

В соответствии с другим вариантом осуществления чувствительное к изменению нагрузки устройство содержит по меньшей мере одно гидравлическое устройство, выполненное с возможностью генерировать давление текучей среды в ответ на нагрузку, прикладываемую к соединительному элементу. В соответствии с конкретным вариантом осуществления такое давление управляет клапаном, который изменяет размеры поперечного сечения проточных каналов, содержащихся в амортизаторе, тем самым регулируя жесткость амортизатора. В соответствии с другим вариантом осуществления гидравлический исполнительный механизм, который гидравлически соединен с гидравлическим устройством, выполнен с возможностью установки между стойкой ступицы и амортизатором и/или между стойкой ступицы и пружинным элементом, чтобы переместить амортизатор и/или пружинный элемент вдоль оси регулировки в ответ на давление текучей среды, генерируемое гидравлическим устройством.

Предпочтительно, также предусмотрен мультипликатор давления, который гидравлически присоединен между гидравлическим устройством и гидравлическим исполнительным механизмом.

Когда транспортное средство проходит поворот, гидравлическое устройство сжимается, посылая находящуюся в нем текучую среду в регулировочный клапан для регулировки поперечного сечения проточного канала амортизатора. Более того, текучая среда также может направляться в мультипликатор давления, который, в свою очередь, будет посылать ее в гидравлический исполнительный механизм, расположенный между стойкой ступицы и амортизатором и/или пружинным элементом.

Таким образом, чем больше сжимается соединительный элемент под воздействием центроостремительной силы, тем выше поднимается основание пружины/амортизатора, выпрямляя корпус транспортного средства и/или увеличивая жесткость амортизатора.

В соответствии с альтернативными вариантами осуществления гидравлический исполнительный механизм, расположенный между стойкой ступицы и амортизатором и/или пружинным элементом, управляется датчиком, расположенным на соединительном элементе, который способен генерировать выходной сигнал в ответ на нагрузку, прикладываемую к соединительному элементу.

Аналогично, если гидравлическое устройство расположено на соединительном элементе, повергающемся нагрузкам, возникающим в результате ускорения и торможения, можно заставить систему реагировать на торможение и ускорение транспортного средства и, следовательно, можно вмешиваться в поведение транспортного средства на основе выходных сигналов, подаваемых чувствительным к изменению нагрузки устройством.

Дополнительные признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из последующего подробного раскрытия, предоставленного в качестве неограничивающего примера со ссылкой на прилагаемые фигуры, где

на фиг. 1 представлено изображение транспортного средства в декартовой системе координат;

на фиг. 2 схематически представлен первый вариант осуществления подвески в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 3 схематически представлен один вариант осуществления подвески, не соответствующей настоящему изобретению;

на фиг. 4 схематически представлен второй вариант осуществления подвески в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 5 представлен вид в перспективе элемента подвески, показанной на фиг. 4; и

на фиг. 6 представлено поперечное сечение, выполненное вдоль линии А-А, показанной на фиг. 5.

Рассмотрим фиг. 2, 3 и 4, на которых показана подвеска типа Макферсон, обозначенная позицией 1.

Следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается этим типом подвески и в целом применимо к любому типу подвески для транспортного средства, где на соединительном элементе, расположенном между подвешенной структурой транспортного средства и колесом, может быть обнаружена нагрузка в случае ускорения, торможения или прикладывания рулевых усилий.

В контексте настоящего изобретения "соединительный элемент" означает любой элемент (рычаг, шарнир, тягу, балансир, стойку ступицы и т.п.), который соединяет подвешенную структуру транспортного средства со ступицей колеса и передает действующие усилия.

Подвеска 1, показанная на фиг. 2, содержит стойку 2 ступицы, содержащую верхний конец 2a и нижний конец 2b, при этом на стойке ступицы может быть установлена ступица колеса (не показано).

Подвеска 1 дополнительно содержит пружинно-амортизаторный блок 3, содержащий амортизатор 4 и пружину 5. Пружинно-амортизаторный блок 3 содержит нижний конец 3a, который жестко присоединен к верхнему концу 2a стойки 2 ступицы, и верхний конец 3b, выполненный с возможностью присоединения к подвешенной структуре S транспортного средства.

Подвеска 1 дополнительно содержит трехточечный рычаг 6 подвески, характеризующийсявилкообразной формы, который расположен приблизительно поперек продольному направлению (и направлению движения) транспортного средства. Рычаг 6 подвески содержит внешний конец 6a, присоединенный сферическим шарниром к нижнему концу 2b стойки 2 ступицы, и два внутренних конца 6b (соответствующих двум плечам рычага подвески), подходящие для присоединения при помощи шарнира к подвешенной структуре S транспортного средства. На фиг. 2, позицией 7 обозначено шаровое соединение, расположенное в гнезде на внешнем конце 6a рычага подвески, и позицией 8 обозначены втулки сайлент-блока, расположенные в соответствующих гнездах, выполненных во внутренних концах 6b рычага подвески.

По меньшей мере одно чувствительное к изменению нагрузки устройство расположено на рычаге 6 подвески и/или на шарнире внешнего конца рычага подвески и/или на шарнирах внутренних концов рычага подвески и/или на стойке ступицы. Такое чувствительное к изменению нагрузки устройство способно генерировать выход в ответ на нагрузку, прикладываемую к рычагу 6 подвески.

В примере на фиг. 2, чувствительное к изменению нагрузки устройство выполнено в качестве датчика, способного генерировать выходной сигнал в ответ на нагрузку, прикладываемую к рычагу 6 подвески. В частности, на фигуре представлены два датчика 10, расположенные на соответствующих плечах рычага 6 подвески, два датчика 20, расположенные между соответствующими втулками 8 сайлент-

блоков и соответствующими гнездами, в которых расположены втулки сайлент-блоков, и один датчик 30, расположенный между шаровым соединением 7 и гнездом, в котором расположено шаровое соединение 7, на внешнем конце ба рычага 6 подвески.

Датчики 10, 20 и 30 также позволяют по отдельности определять нагрузки, которым подвергается рычаг 6 подвески, когда транспортное средство поворачивает, ускоряется и тормозит. При надлежащем расположении датчики также позволяют различать нагрузки, возникающие из-за ускорения, и нагрузки, возникающие из-за торможения.

Датчики 10, 20, 30 могут быть датчиками деформации, датчиками давления, датчиками перемещения или датчиками любого другого типа, выполненными с возможностью обнаруживать нагрузки, которым подвергается рычаг.

Датчики 10, 20, 30 функционально соединены с блоком 40 управления, выполненным с возможностью принимать выходной сигнал, генерируемый датчиками 10, 20, 30, и выполненным с возможностью регулировки движения транспортного средства на основе такого выходного сигнала.

Альтернативно или в сочетании, блок 40 управления может быть выполнен с возможностью регулировки коэффициента вязкого демпфирования амортизатора 4 или управления клапаном V для регулировки поперечных сечений проточных каналов, имеющихся в амортизаторе, на основе выходного сигнала датчиков 10, 20, 30.

Альтернативно или в сочетании, блок 40 управления может быть выполнен с возможностью управления работой гидравлического цилиндра для управления креном (не показан), расположенного между стойкой ступицы и амортизатором и/или пружинным элементом, или управления исполнительным механизмом активной подвески (не показан) на основе выходного сигнала.

Выходные сигналы из датчиков 10, 20, 30 могут быть объединены с сигналами от других датчиков, расположенных на транспортном средстве, чтобы обеспечить большую точность. Например, для оценки коэффициента сцепления шин полезным датчиком мог бы оказаться термометр и/или гигрометр.

Рассмотрим фиг. 3, на которой показан вариант осуществления, не соответствующий настоящему изобретению. Одинаковые номера позиций были присвоены элементам, соответствующим элементам из предыдущего варианта осуществления. Такие элементы более описываться не будут.

Согласно варианту осуществления, показанному на фиг. 3, чувствительное к изменению нагрузки устройство выполнено в качестве гидравлического цилиндра 50 (например, двух цилиндров, расположенных на плечах рычага 6 подвески), выполненного с возможностью генерировать давление текучей среды (например, в результате сжатия цилиндров) в ответ на нагрузку, прикладываемую к рычагу 6 подвески. Исполнительный механизм или цилиндр 60 для управления креном, гидравлически соединенный с гидравлическим цилиндром 50, расположен между стойкой 2 ступицы и пружинно-амортизаторным блоком 3 для регулировки высоты пружинно-амортизаторного блока 3 в ответ на давление текучей среды, генерируемое гидравлическим цилиндром 50. Мультипликатор 70 давления может быть установлен между гидравлическим цилиндром 50 и цилиндром 60 для управления креном.

В соответствии с альтернативными вариантами осуществления (не показаны) вместо пружинно-амортизаторного блока могут использоваться только пружина или только амортизатор.

В соответствии с альтернативными вариантами осуществления (не показан) вместо гидравлического цилиндра может быть предусмотрено гидравлическое устройство другого типа, расположенное в области соединения или втулок сайлент-блоков или в любой области соединительных элементов, которое может иметь любую конфигурацию (например, мембраны или деформируемой стенки), чтобы генерировать впуск/выпуск текучей среды в ответ на нагрузку, прикладываемую к самому соединительному элементу.

Когда транспортное средство проходит поворот, гидравлические цилиндры 50 сжимаются, посылая находящуюся в них текучую среду в мультипликатор 70 давления, который, в свою очередь, направляет ее в цилиндр 60 для управления креном, расположенный между стойкой 2 ступицы и пружинно-амортизаторным блоком 3.

Датчик измерения расхода (не показан) может быть расположен между цилиндром 50 и цилиндром 60. Такой датчик измерения расхода функционально соединен с блоком управления (не показан), выполненным с возможностью принимать выходной сигнал, генерируемый датчиком, и выполненным с возможностью регулировать движение транспортного средства на основе такого выходного сигнала, при этом также могут использоваться выходные сигналы от датчика температуры и/или влажности.

Альтернативно или в сочетании, блок управления может быть выполнен с возможностью регулировки коэффициента вязкого демпфирования амортизатора 4 и/или управления исполнительным механизмом активной подвески (не показан) на основе выходного сигнала датчика измерения расхода.

Управление, реализуемое описанной выше системой, может быть объединено с управлением, реализуемым посредством датчиков, расположенных на транспортном средстве.

В соответствии с дополнительным вариантом осуществления (не показан) может быть предусмотрено, что между стойкой ступицы и пружинно-амортизаторным блоком, пружинной или амортизатором предусмотрен цилиндр для управления креном, соединенный с резервуаром текучей среды, при этом такой цилиндр управляется блоком управления на основе сигналов, подаваемых датчиками, расположен-

ными на одном или нескольких соединительных элементах подвески.

Рассмотрим фиг. 4, на которой показан второй вариант осуществления настоящего изобретения. Одинаковые номера позиций были присвоены элементам, соответствующим элементам из предыдущих вариантов осуществления. Такие элементы более описываться не будут.

Согласно варианту осуществления, показанному на 4, чувствительное к изменению нагрузки устройство выполнено в качестве гидравлического цилиндра 50 (в этом примере в качестве двух цилиндров, расположенных на плечах рычага 6 подвески, или альтернативно гидравлического устройства 50, расположенного в области соединения, или альтернативно гидравлического устройства 50, расположенного в области втулок сайлент-блоков), выполненного с возможностью генерировать давление текучей среды (например, в результате сжатия цилиндров) в ответ на нагрузку, прикладываемую к рычагу 6 подвески. Амортизатор может изменять свою жесткость при изменении размера поперечных сечений его проточных каналов посредством регулировочного клапана V. В свою очередь, такой клапан управляется давлением текучей среды чувствительного к изменению нагрузки устройства 50.

В соответствии с альтернативными вариантами осуществления (не показаны) вместо гидравлического цилиндра в области соединительных элементов может быть расположено гидравлическое устройство другого типа, которое может иметь любую конфигурацию (например, мембраны или деформируемой стенки), чтобы генерировать выпуск/впуск текучей среды в ответ на нагрузку, прикладываемую к соединительному элементу.

Рассмотрим фиг. 5 и 6, на которых гидравлическое устройство 50, в частности, расположено в области шарового соединения 7. Шаровое соединение обычно содержит шаровой палец 7a для соединения со стойкой 2 ступицы, корпус 7b шарового соединения и пластиковый подшипник 7c, расположенный между шаровым пальцем 7a и корпусом 7b шарового соединения. Шаровое соединение дополнительно содержит опору 7d из эластомерного материала, снабженную арматурой 7e, выполненной из металлического материала, посредством чего корпус 7b шарового соединения соединен с концом 6a рычага 6 подвески. В показанном примере гидравлическое устройство 50 выполнено в качестве пары камер в опоре 7d, которая выполнена из эластомерного материала и заполнена текучей средой. Камеры гидравлического устройства 50 гидравлически соединены с регулировочным клапаном V посредством малых соединительных трубок 51.

Когда транспортное средство проходит поворот, гидравлические устройства 50 сжимаются, посылая находящуюся в них текучую среду в регулировочный клапан V, который регулирует жесткость амортизатора.

Датчик измерения расхода (не показан) может быть расположен между цилиндром 50 и регулировочным клапаном амортизатора. Датчик измерения расхода функционально соединен с блоком управления (не показан), выполненным с возможностью принимать выходной сигнал, генерируемый датчиком, и выполненный с возможностью регулировки движения транспортного средства на основе такого выходного сигнала, при этом также могут использоваться выходные сигналы от датчика температуры и/или влажности.

Альтернативно или в сочетании, блок управления (не показан) может быть выполнен с возможностью регулировки коэффициента вязкого демпфирования амортизатора 4 и/или управления исполнительным механизмом активной подвески (не показан) на основе выходного сигнала датчика измерения расхода.

Управление, реализуемое описанной выше системой, может быть объединено с управлением, реализуемым посредством датчиков, расположенных на транспортном средстве.

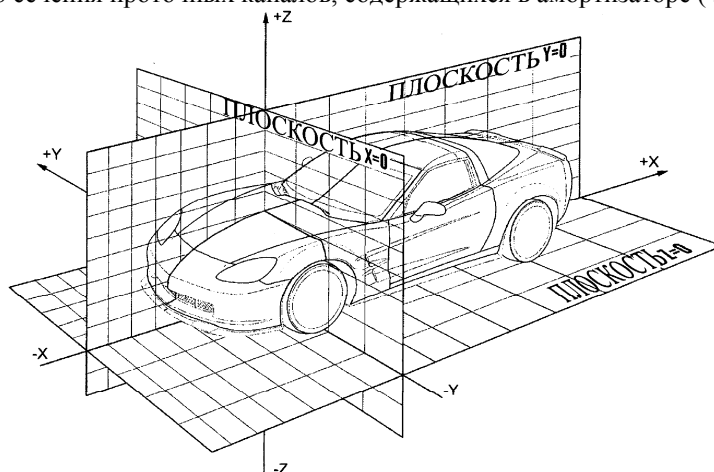
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Подвеска транспортного средства, содержащая стойку (2) ступицы, которая выполнена с возможностью монтажа ступицы колеса, по меньшей мере один рычаг (6) подвески, имеющий внешний конец (6a), соединенный со стойкой (2) ступицы при помощи шарового (7) соединения, и внутренний конец (6b), выполненный с возможностью крепления к подвешенной структуре (S) транспортного средства, и амортизатор (4), причем по меньшей мере одно чувствительное к изменению нагрузки устройство расположено на рычаге (6) подвески, при этом указанное чувствительное к изменению нагрузки устройство содержит датчик (30), выполненный с возможностью генерировать выходной сигнал в ответ на нагрузку, приложенную к рычагу (6) подвески, причем предусмотрен блок (40) управления, выполненный с возможностью приема выходного сигнала, генерируемого датчиком (30), и регулировки жесткости амортизатора посредством клапана (V), выполненного с возможностью изменения размеров поперечного сечения каналов текучей среды, находящейся в амортизаторе (4), отличающаяся тем, что указанное чувствительное к изменению нагрузки устройство расположено между шаровым (7) соединением и гнездом, в котором расположено шаровое (7) соединение, на внешнем конце (6a) рычага (6) подвески.

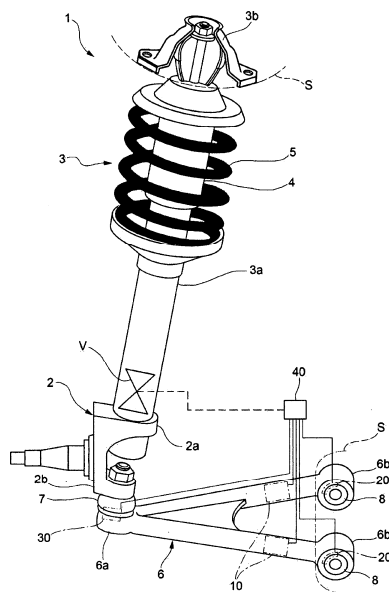
2. Подвеска по п.1, в которой блок (40) управления выполнен с возможностью регулировки движения транспортного средства на основе указанного выходного сигнала.

3. Подвеска транспортного средства, содержащая стойку (2) ступицы, выполненную с возможно-

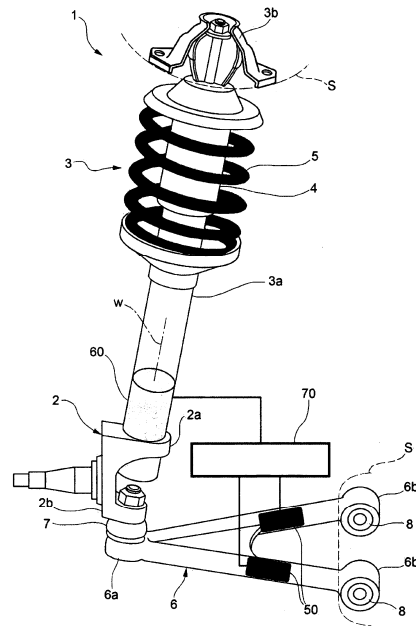
стью установки на ней ступицы колеса, по меньшей мере один рычаг (6) подвески, имеющий внешний конец (6a), соединенный со стойкой (2) ступицы посредством шарового соединения (7), и внутренний конец (6b), выполненный с возможностью крепления к подвешенной структуре (S) транспортного средства, амортизатор (4) и клапан (V), выполненный с возможностью изменять размеры поперечного сечения проточных каналов через амортизатор (4) для изменения его жесткости, отличающаяся тем, что по меньшей мере одно чувствительное к изменению нагрузки устройство установлено между шаровым соединением (7) и внешним концом (6a) рычага (6) подвески, при этом указанное чувствительное к изменению нагрузки устройство содержит гидравлическое устройство (50), гидравлически соединенное с клапаном (V) и выполненное с возможностью генерировать давление текучей среды в ответ на нагрузку, приложенную к шаровому соединению (7), так что указанное давление управляет клапаном (V) для изменения поперечного сечения проточных каналов, содержащихся в амортизаторе (4).



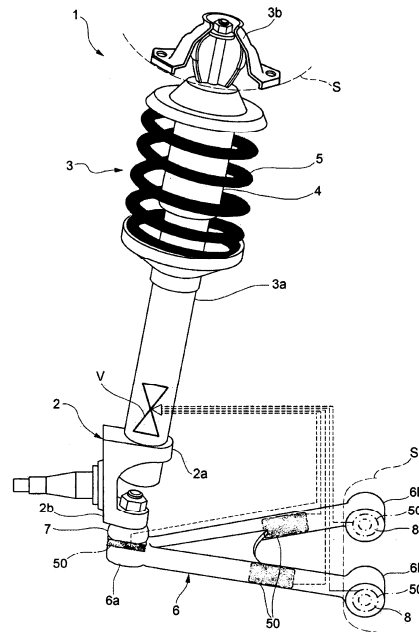
Фиг. 1



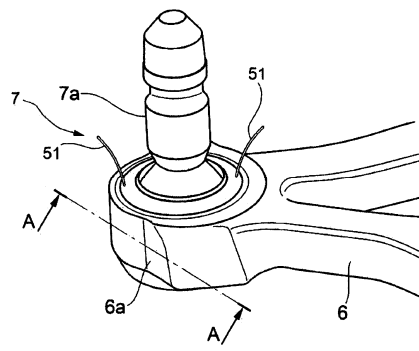
Фиг. 2



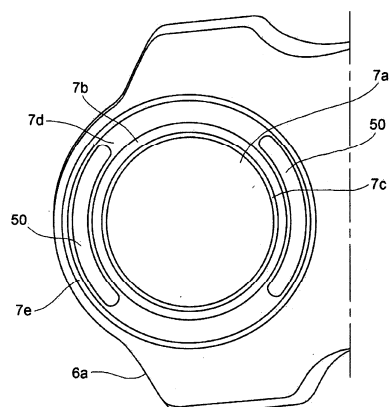
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



Фиг. 6

