



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006108566/11, 18.08.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.08.2004(30) Конвенционный приоритет:
18.08.2003 US 10/643,070

(45) Опубликовано: 20.08.2007 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2092332 C1, 10.10.1997. US 4993729
A, 19.02.1991. WO 01/14156 A, 01.03.2001.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
20.03.2006(86) Заявка РСТ:
US 2004/026865 (18.08.2004)(87) Публикация РСТ:
WO 2005/018993 (03.03.2005)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Миц

(72) Автор(ы):

БОЛТ Дэвид (US),
ПЛЭТ Виктор А. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ХЭЛДЕКС БРЭЙК КОРПОРЕЙШН (US)

(54) СИСТЕМА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ СО СТОПОРНЫМ КЛАПАНОМ

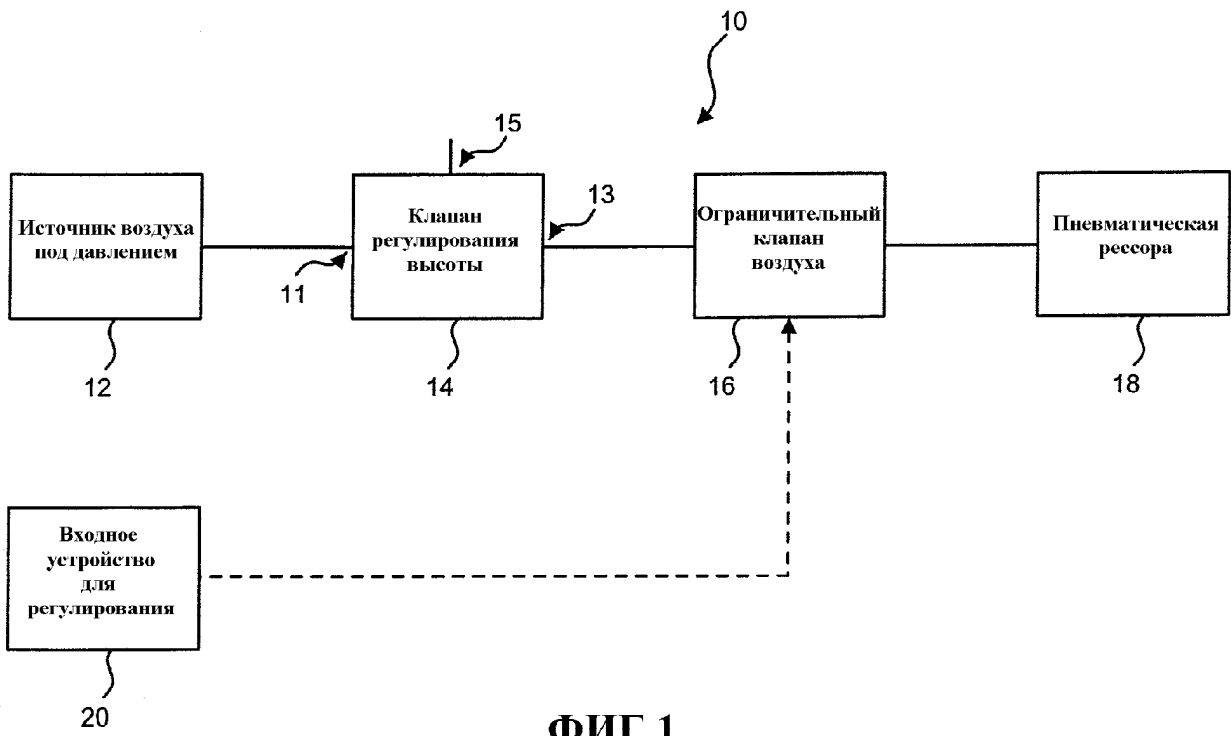
(57) Реферат:

Изобретение относится к области транспортных средств. Система регулирования пневматической подвески предназначена для использования в первую очередь в транспортном средстве. В системе применяется ограничительный клапан воздуха, который ограничивает воздух, вводимый в пневматическую подвеску или выводимый из нее

при реагировании на принимаемый управляющий сигнал. Система повышает устойчивость при движении и минимизирует потери воздуха в системе регулирования пневматической подвески при обычной работе транспортного средства за счет применения ограничительного клапана воздуха. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 8 ил.

RU 2 304 524 C1

RU 2 304 524 C1



ФИГ.1

RU 2304524 C1

RU 2304524 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006108566/11, 18.08.2004**

(24) Effective date for property rights: **18.08.2004**

(30) Priority:
18.08.2003 US 10/643,070

(45) Date of publication: **20.08.2007 Bull. 23**

(85) Commencement of national phase: **20.03.2006**

(86) PCT application:
US 2004/026865 (18.08.2004)

(87) PCT publication:
WO 2005/018993 (03.03.2005)

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. A.V.Mits**

(72) Inventor(s):
**BOLT Dehvid (US),
PLEHT Viktor A. (US)**

(73) Proprietor(s):
KhEhLDEKS BREhJK KORPOREJShN (US)

(54) **PNEUMATIC SUSPENSION SYSTEM WITH STOP VALVE**

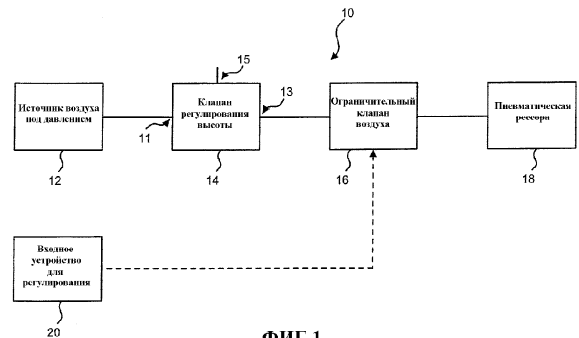
(57) Abstract:

FIELD: transport engineering.

SUBSTANCE: proposed pneumatic control system is designed for use in vehicles. Said system employs air limiting valve to limit air delivered into pneumatic suspension or bled from suspension in response to control signal.

EFFECT: improved stability in motion, reduced to minimum air losses in pneumatic suspension control system at normal operation of vehicle owing to use of limiting air valve.

11 cl, 8 dwg



ФИГ.1

RU 2 304 524 C1

RU 2 304 524 C1

Область техники

Изобретение относится к клапанам регулирования высоты в подвесках транспортных средств и, в частности к ограничительному клапану воздуха, используемому совместно с клапаном регулирования высоты или уравнивающим клапаном.

5 Уровень техники

Системы воздушной подвески все в большей степени применяются в подвесках транспортных средств, сиденьях и кабинах седельных автопоездов: седельных тягачей/трейлеров и других транспортных средств. Системы пневматической подвески, как правило, имеют клапан регулирования высоты, который выдерживает заданную или
10 выбранную высоту подвески. Например, в седельных автопоездах, седельных тягачах/трейлерах, определенной высотой является расстояние между рамой транспортного средства и осью. Система пневматической подвески воспринимает любое изменение заданной высоты и регулирует давление воздуха в рессорах, расположенных между рамой транспортного средства и осью. Поэтому система пневматической подвески
15 выдерживает заданную высоту между рамой транспортного средства и осью даже при изменяющихся значениях нагрузки.

Клапан регулирования высоты выборочно подает воздух в пневматическую рессору, установленную между продольным рычагом и рамой транспортного средства, или выпускает воздух из нее. Продольный рычаг, на котором установлена ось, выполнен таким
20 образом, что регулирование пневматической рессоры будет соответствующим образом регулировать расстояние между осью и рамой транспортного средства. Как правило, клапан регулирования высоты установлен на раме транспортного средства и имеет регулирующий рычаг, который соединен с продольным рычагом посредством рычажной передачи. При этом с изменением расстояния между продольным рычагом и рамой
25 транспортного средства рычажная передача обусловит поворот регулирующим рычагом регулирующего вала в клапане регулирования высоты, который затем регулирует введение воздуха в пневматическую рессору или выведение воздуха из нее. Несмотря на широкое применение механических рычажных передач для измерения изменяющегося расстояния между осью и рамой транспортного средства, можно также эффективно использовать и
30 другие измерительные преобразователи, такие как светочувствительные элементы, конденсаторы переменной емкости, переменные резисторы или другие соответствующие измерительные преобразователи.

Как правило, клапан регулирования высоты имеет три отверстия для воздуха: отверстие пневматической рессоры, которое соединено с пневматической рессорой; входное
35 отверстие, соединенное с источником воздуха под давлением; и выпускное отверстие, выходящее в атмосферу. Для уменьшения расстояния от рамы транспортного средства и оси клапан регулирования высоты открывает сообщение по текучей среде между отверстием пневматической рессорой и выпускным отверстием, в результате чего воздух под давлением из пневматической рессоры может выйти в атмосферу через регулирующий
40 клапан. Для увеличения расстояния от рамы транспортного средства и оси клапан регулирования высоты открывает сообщение по текучей среде между входным отверстием и отверстием пневматической рессоры, в результате чего воздух под давлением из источника воздуха под давлением может войти в пневматическую рессору через регулирующий клапан. Когда пневматическая рессора находится на выбранной высоте, то
45 клапан находится в нейтральном положении, и при этом отверстие пневматической рессоры изолировано как от впускного отверстия, так и от выпускного отверстия.

При обычной работе транспортного средства, особенно со значительными нагрузками, седельный тягач/трейлер будет иметь тенденцию к качанию назад и вперед, из стороны в сторону, спереди назад, либо к комбинированному качанию; и будет подвергаться
50 колебаниям по причине, например, неровной дорожной поверхности, погодных условий, или даже при изменении направления движения транспортного средства. Эти смещения веса, в свою очередь, станут причиной увеличения и сокращения расстояния между осью и рамой транспортного средства, измеряемого системой пневматической подвески. Система

пневматической подвески будет реагировать на изменяющееся расстояние между осью и рамой транспортного средства путем попеременного выпуска воздуха из соответствующей пневматической рессоры или введения воздуха в нее, чтобы выдерживать выбранную высоту между осью и рамой транспортного средства. При движении транспортного средства обеспечение выбранной высоты таким способом не является необходимым. Фактически, эта постоянная цикличность системы очень нежелательна, так как она в значительной степени сокращает срок службы оборудования, что приводит к увеличению эксплуатационных расходов и времени простоя транспортного средства при техобслуживании или ремонте.

Изменение системы пневматической подвески обычно применяют, когда, например, седельный тягач/трейлер приближается к погрузочной платформе, и высоту трейлера нужно отрегулировать по высоте погрузочной платформы; либо для соединения/отсоединения тягача к/от прицепа (прицепа). Помимо этого, во время погрузки трейлера целесообразно, чтобы клапан регулирования высоты автоматически отрегулировал высоту прицепа и выровнял прицеп. Но после выбора высоты и выравнивания прицепа, в зависимости от груза, продолжение регулирования высоты между осью и рамой транспортного средства нежелательно по причине небольших изменений расстояния. Но резкие сдвиги груза при движении транспортного средства могут вызвать значительные изменения расстояния между осью и рамой транспортного средства. В этом случае важно, чтобы система пневматической подвески отрегулировала пневматическую рессору в целях обеспечения выбранной высоты.

Для минимизирования потребления воздуха при обычной работе системы пневматической подвески применены различные системы. Наиболее распространенный способ заключается в демпфировании или снижении динамических колебаний, испытываемых клапаном, с помощью механического демпфера, входящего в состав клапана. Прочие способы направлены на профилирование потока воздуха внутри клапана в целях последующего минимизирования скорости потока согласно с движениями рычага при обычной работе. Оба этих способа оказались достаточно успешными, хотя основную проблему они не решили.

Как вариант, для минимизирования расхода воздуха при обычной работе системы пневматической подвески используются электронные системы выравнивания. В целях экономии воздуха для электронных систем выравнивания применяют алгоритм фильтрации. Этот способ является относительно эффективным, но стоимость электронной системы слишком высока, и поэтому ее экономический успех является ограниченным. Хотя электронная система может превосходить другие упоминаемые выше способы, но ее производство, установка, обслуживание и замена намного сложнее, и поэтому стоимость системы еще более повышается.

Хотя Патент США №5048867 (далее «патент 867») направлен на решение другой проблемы, а именно - приведение в действие стопорного клапана независимо от закрывающего давления, воздействующего на стопорный клапан, чтобы клапан можно было сделать с небольшим объемом, но патент 867 раскрывает стопорный клапан, последовательно соединенный с клапаном регулирования высоты (патент 867: см. реферат и Фиг.1). Но как клапан регулирования высоты, так и направленный регулирующий клапан работают от управляющих сигналов измеряющего высоту устройства (патент 867, см. столбец 9, строки 31-53). Поэтому система согласно патенту 867 не будет минимизировать потери воздуха в системе пневматической подвески при обычном движении транспортного средства, так как и стопорный клапан, и клапан регулирования высоты будут реагировать на колебания транспортного средства тем, что без необходимости на то будут выпускать воздух из пневматических рессор и вводить воздух в них, исходя из изменяющегося измеряемого расстояния между рамой транспортного средства и осью.

Поэтому необходимо создать систему пневматической подвески, которая минимизирует цикличность работы оборудования и потери воздуха в системе пневматической подвески

при обычном движении транспортного средства.

Также необходимо создать систему, которая будет выборочно отсоединять регулирующий клапан системы пневматической подвески при обычном движении транспортного средства, исходя из выбранных критериев управления.

5 Также необходимо создать систему, которая обеспечит различные критерии входных управляющих сигналов, причем как в ручном, так и в автоматическом режиме, для выборочного приведения в действие клапана регулирования высоты.

Также необходимо создать систему, которая уменьшит затраты на установку, техобслуживание и эксплуатацию систем пневматической подвески.

10 Также необходимо создать простую, удобную для установки и очень надежную систему пневматической подвески.

Сущность изобретения

Эти и другие задачи настоящего изобретения решаются путем минимизирования потерь воздуха системы пневматической подвески при обычной работе. Ограничительный клапан

15 воздуха вставлен между клапаном регулирования высоты и пневматической рессорой.

Ограничительный клапан воздуха отсоединяет сообщение посредством текучей среды пневматической рессоры с клапаном регулирования высоты, в результате чего клапан регулирования высоты не может вводить сжатый воздух в пневматическую рессору или выводить воздух из нее при обычном движении транспортного средства.

20 Ограничительный клапан воздуха приводится в действие различными управляющими входными сигналами, которые могут поступать из бортовой системы транспортного средства обработки данных, и которыми могут быть, например, и помимо прочих, сигнал автоматической тормозной системы, сигнал электронной тормозной системы, сигнал датчика движения, операторское устройство ввода, любой другой сигнал, который может

25 быть сформирован бортовой системой обработки данных, или комбинации этих сигналов.

Согласно преимущественному варианту осуществления настоящего изобретения создана система регулирования пневматической подвески для транспортного средства, содержащая источник воздуха под давлением и пневматическую рессору. Система также

30 содержит клапан регулирования высоты, имеющий: отверстие впуска воздуха, соединенное с источником воздуха под давлением; выпускное отверстие, сообщающееся с атмосферой и с отверстием пневматической рессоры, соединенное с пневматической рессорой; причем

клапан регулирования высоты выполнен с возможностью выборочного соединения между отверстием впуска воздуха и отверстием пневматической рессоры, выпускным отверстием и отверстием пневматической рессоры, или с возможностью занимать нейтральное

35 положение, в котором отверстие впуска воздуха, отверстие пневматической рессоры и выпускное отверстие изолированы друг от друга. Система также содержит

ограничительный клапан воздуха, соединенный по текучей среде между клапаном

40 регулирования высоты и пневматической рессорой; при этом ограничительный клапан воздуха выборочно открывает и закрывает сообщение по текучей среде между клапаном

регулирования высоты и пневматической рессорой. Для системы также предусматривается

первый управляющий входной сигнал для регулирования клапана регулирования высоты,

при этом первый управляющий входной сигнал основан на первом параметре; и второй

45 управляющий входной сигнал для регулирования ограничительного клапана воздуха, при этом второй управляющий входной сигнал основан на втором параметре, и второй

параметр отличается от первого параметра. Система выполнена таким образом, что

первый параметр представляет собой измеренную высоту транспортного средства, а

второй параметр выбирается для регулирования ограничительного клапана воздуха таким

образом, что потери воздуха в системе регулирования пневматической подвески были

минимальными.

50 Согласно другому предпочтительному варианту осуществления создан способ

повышения устойчивости при движении транспортного средства, согласно которому:

выбирают значение высоты транспортного средства, измеряют фактическое значение

высоты транспортного средства и сравнивают выбранное значение высоты транспортного

средства с измеренным значением высоты транспортного средства для формирования корректирующего сигнала. Способ также включает в себя срабатывание клапана регулирования высоты в соответствии с корректирующим сигналом для обеспечения выбранного значения высоты транспортного средства; формирование управляющего

5 сигнала, соответствующего активации бортовой системы транспортного средства, причем управляющий сигнал отличается от корректирующего сигнала; и выборочное приведение в действие ограничительного клапана управляющим сигналом для выборочного прерывания регулирования высоты для повышения устойчивости при движении транспортного средства.

10 Согласно еще одному предпочтительному осуществлению создан способ минимизирования потери воздуха в системе регулирования пневматической подвески для транспортного средства, согласно которому соединяют впускное отверстие воздуха клапана регулирования высоты с источником воздуха под давлением, соединяют

15 выпускное отверстие клапана регулирования высоты с атмосферой, соединяют отверстие пневматической рессоры клапана регулирования высоты с ограничительным клапаном воздуха и соединяют ограничительный клапан воздуха с пневматической рессорой. Согласно способу также измеряют первый параметр, формируют первый управляющий входной сигнал на основе первого параметра для регулирования клапана регулирования высоты и формируют второй управляющий входной сигнал на основе второго параметра

20 для регулирования ограничительного клапана воздуха; причем упомянутый второй параметр отличается от упомянутого первого параметра. Согласно способу также прилагают второй входной управляющий сигнал к ограничительному клапану воздуха, и выборочно приводят в действие ограничительный клапан воздуха в соответствии со вторым входным управляющим сигналом предотвращения потери воздуха под давлением в

25 системе регулирования пневматической подвески при движении транспортного средства.

Согласно еще одному предпочтительному осуществлению создана система регулирования пневматической подвески транспортного средства, содержащая клапан регулирования высоты, имеющий отверстие впуска воздуха, соединенное с источником воздуха под давлением; выпускное отверстие, сообщающееся с атмосферой, и отверстие

30 пневматической рессоры, соединенное с пневматической рессорой. Клапан регулирования высоты выполнен с возможностью выборочного соединения между отверстием впуска воздуха и отверстием пневматической рессоры, выпускным отверстием и отверстием пневматической рессоры, или с возможностью занимать нейтральное положение, в котором отверстие впуска воздуха, отверстие пневматической рессоры и выпускное

35 отверстие изолированы друг от друга. При этом клапан регулирования высоты регулируется корректирующим сигналом, соответствующим первому параметру системы транспортного средства, то есть измеряемой высоте транспортного средства. Система также содержит ограничительный клапан воздуха, присоединенный между клапаном регулирования высоты и пневматической рессорой; при этом ограничительный клапан

40 воздуха выборочно ограничивает поток воздуха под давлением между клапаном регулирования высоты и пневматической рессорой, в результате чего минимизируются потери воздуха в системе регулирования пневматической подвеской. Для системы также предусматривается управляющий сигнал для управления ограничительным клапаном воздуха; причем управляющий сигнал соответствует второму параметру системы

45 транспортного средства, отличающемуся от первого параметра системы транспортного средства. Система также выполнена таким образом, что первый параметр системы транспортного средства соответствует измеренной высоте транспортного средства.

Изобретение и его конкретные признаки и преимущества поясняются в приводимом ниже подробном описании со ссылкой на прилагаемые чертежи.

50 Краткое описание чертежей

Фиг.1 - блок-схема предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг.1А - блок-схема еще одного предпочтительного варианта осуществления

настоящего изобретения.

Фиг.1В - блок-схема еще одного предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения.

5 Фиг.2 - блок-схема согласно Фиг.1, показывающая более подробно входное устройство для регулирования.

Фиг.3 - блок-схема еще одного предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг.4 - блок-схема последовательности работы одного предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения.

10 Фиг.5 - блок-схема еще одного предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг.6 - схема трубной обвязки согласно Фиг.5, иллюстрирующая предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

15 На чертежах и, в частности, на Фиг.1 предпочтительный вариант осуществления системы 10 пневматической подвески показан в виде блок-схемы. Система 10 пневматической подвески имеет источник 12 воздуха под давлением, по текучей среде сообщающийся с клапаном 14 регулирования высоты.

20 Клапан 14 регулирования высоты действует согласно известному уровню техники и имеет впускное отверстие 11, отверстие 13 пневматической рессоры, выпускное отверстие 15 и центральное ствольное отверстие или полость (не показаны), через которое отверстия выборочно сообщаются друг с другом по текучей среде. Во впускное отверстие 11 воздуха входит воздух под давлением из источника 12 воздуха под давлением. Также выполнено отверстие 13 пневматической рессоры, которое по текучей среде осуществляет
25 сообщение клапана 14 регулирования высоты с пневматической рессорой 18. Причем выпускное отверстие 15 предназначено для осуществления сообщения по текучей среде клапана 14 регулирования высоты с атмосферой.

Несмотря на то, что действие клапана 14 регулирования высоты известно из уровня техники, оно все же описано ниже для пояснения. Клапан 14 регулирования высоты
30 принимает входной сигнал (не показан) измерительного преобразователя, который соответствует измеренному значению расстояния между продольным рычагом (не показан) и рамой (не показана) транспортного средства. Измеренное значение сравнивается с выбранным эталонным значением для определения, превышает ли измеренное значение
35 выбранное эталонное значение, равно ему или меньше его. Если измеренное значение превышает выбранное эталонное значение, то клапан регулирования высоты откроет сообщение по текучей среде между отверстием 13 пневматической рессоры и выпускным отверстием 15, чтобы выпустить воздух из пневматической рессоры 18, в результате чего уменьшится расстояние между продольным рычагом (не показан) и рамой транспортного
40 средства (не показана). Если же измеренное значение меньше выбранного эталонного значения, то клапан регулирования высоты откроет сообщение по текучей среде между отверстием 13 пневматической рессоры и впускным отверстием 11 воздуха, чтобы ввести дополнительный воздух под давлением в пневматическую рессору 18, тем самым, увеличив расстояние между продольным рычагом (не показан) и рамой (не показана)
45 транспортного средства. Если измеренное значение равно выбранному эталонному значению или диапазону эталонных значений, то клапан 14 регулирования высоты будет сохранять отверстия изолированными друг от друга в отношении их сообщения друг с другом по текучей среде.

Но возникают трудности, если при обычном движении транспортного средства происходят колебания, например, если транспортное средство подвергается качанию из
50 стороны в сторону, спереди назад, или комбинированному качанию. Клапан регулирования высоты постоянно принимает изменяющееся измеряемое значение расстояния между продольным рычагом (не показан) и рамой транспортного средства (не показана), и поэтому непрерывно осуществляет цикличность работы системы, которая вводит воздух в

пневматическую рессору 18 или выпускает его из нее, реагируя на измеряемое значение. При этом расходуется большое количество сжатого воздуха.

Для решения этой проблемы используется ограничительный клапан 16 воздуха, который устанавливают между клапаном 14 регулирования высоты и пневматической рессорой 18.

5 Ограничительный клапан 16 воздуха выполнен таким образом, что сообщение по текучей среде между клапаном 14 регулирования высоты и пневматической рессорой 18 ограничено, когда действует ограничительный клапан 16 воздуха. Ограничительный клапан 16 воздуха может представлять собой любой подходящий узел клапана для использования в транспортных средствах и выполненный с возможностью выборочного создания или
10 ограничения сообщения по текучей среде между клапаном 14 регулирования высоты и пневматической рессорой 18. Следует отметить, что ограничительный клапан 16 воздуха может представлять собой узел клапана, который только частично ограничивает или, как вариант, полностью прерывает сообщение по текучей среде между клапаном 14 регулирования высоты и пневматической рессорой 18.

15 Путем уменьшения, или даже устранения, цикличности системы пневматической подвески можно в значительной степени улучшить регулирование высоты при движении. Система пневматической подвески будет иметь меньшую цикличность, в результате чего снизится износ системы и эксплуатационные затраты системы. Еще одно преимущество заключается в повышении стабильности при движении. Причина этого заключается в том,
20 что сами выпуск и введение сжатого воздуха в пневматическую рессору и из нее при реагировании на колебание транспортного средства обусловят цикличные качание и килевую качку транспортного средства. Это очень нежелательно, так как при этом ухудшается стабильность при движении, которая очень важна для крупногабаритных транспортных средств. Предлагаемая система не будет дестабилизировать транспортное
25 средство, как это имеет место со многими другими системами, циклично работающими при обычном движении транспортного средства.

В варианте осуществления согласно Фиг.1 ограничительный клапан 16 воздуха выполнен отдельно от клапана 14 регулирования высоты и пневматической рессоры 18, но это выполнение не является обязательным. Например, ограничительный клапан 16 можно
30 установить в воздушной линии, и он может быть физически отделен как от клапана 14 регулирования высоты, так и от пневматической рессоры 18, как это показано Фиг.1. Или же ограничительный клапан 16 воздуха может быть выполнен за одно целое с клапаном 14 регулирования высоты, как показано на Фиг.1А. Как вариант, ограничительный клапан 16 воздуха можно также выполнить за одно целое с пневматической рессорой 18, как это
35 показано на Фиг.1В. Предполагается, что физическое местонахождение клапана 16 ограничения воздуха может изменяться в зависимости от конструкции транспортного средства.

Ограничительный клапан 16 воздуха дополнительно выполнен с входным устройством 20. Устройство 20 будет избирательно приводить в действие ограничительный клапан 16
40 воздуха согласно выбранной управляющей логике. Желательно, чтобы при обычной работе транспортного средства ограничительный клапан 16 воздуха ограничивал сообщение по текучей среде между клапаном 14 регулирования высоты и пневматической рессорой 18 для минимизирования потерь воздуха, например из-за колебаний транспортного средства. Систему регулирования высоты обычно нужно приводить в действие, например, когда
45 транспортное средство загружают или разгружают, в результате чего происходит значительное изменение веса или смещение нагрузки, когда транспортное средство приближается к погрузочной платформе, и когда высоту прицепа нужно регулировать по высоте погрузочной платформы, когда тягач отсоединяют от прицепа или соединяют с прицепом; или когда, например, происходит значительное смещение веса и поэтому нужно
50 регулировать пневматическую рессору для выравнивания прицепа.

На фиг.2 показана блок-схема согласно Фиг.1, где входное устройство 20 для регулирования проиллюстрировано подробно. На Фиг.2 показаны несколько управляющих входных сигналов, хотя устройство 20 может функционировать при любом количестве

входных сигналов от, например, и помимо прочего, бортовых систем восприятия данных и управления.

Входное устройство 20 для регулирования может использовать, например, и помимо прочего, сигнал 21 тормозной системы, который может включать в себя, например, сигнал от противоблокирующей тормозной системы, системы регулирования тягового усилия или объединенной системы регулирования силы сцепления. Входное устройство 20 для регулирования может также использовать сигнал 22 измерения времени, который может представлять собой, например, измерение времени с заданного события до момента приведения системы в действие. Входное устройство 20 для регулирования может также включать в себя сигнал 23 операторского устройства ввода, который может быть введенным вручную сигналом, вне системы, или автоматическим сигналом, запрограммированным в систему оператором. Входное устройство 20 для регулирования может также использовать сигнал 24 измерения высоты, который может быть, например, измерением высоты рамы транспортного средства, продольного рычага или любого другого компонента транспортного средства. Входное устройство 20 для регулирования может также использовать сигнал (сигналы) 25 датчика(датчиков) движения, которые могут находиться на тягаче или на прицепе для измерения движения транспортного средства. Предполагается, что входное устройство 20 для регулирования может использовать любое число данных о транспортном средстве и/или управляющих сигналах, и упоминаемые здесь определенные сигналы не представляют исчерпывающий перечень и только представляют собой примеры различных сигналов, которые можно получать от различных систем транспортного средства и оператора. Следует отметить, что входное устройство 20 может содержать любые данные о транспортном средстве и/или управляющие сигналы, или их комбинации, необходимые для данного применения. Фактически предполагается, что будут разрабатываться новые системы безопасности транспортных средств, которые будут повышать безопасность движения.

Различные сигналы системы, упоминаемые в отношении входного устройства 20 для регулирования, были выбраны ввиду влияния со стороны системы транспортных средств на стабильность при движении. Например, в связи с тормозной системой, противоблокирующая тормозная система предотвращает блокирование колес транспортного средства при торможении. Резкие изменения скорости транспортного средства могут обусловить значительное смещение груза транспортного средства, что, в свою очередь, потребует регулирования пневматической рессоры 18 системой 10 пневматической подвески, чтобы восстановить равновесие трейлера. Или же система регулирования тягового усилия используется для того, чтобы исключить пробуксовывание ведомой оси при разгоне и тем самым обеспечить оптимальную силу сцепления с дорожным покрытием. Это является ситуацией, в которой может произойти значительное смещение груза транспортного средства, которое потребует регулирования пневматической рессоры 18 системой 10 пневматической подвески для компенсации смещений груза. Как еще один вариант, сигнал 21 тормозной системы может быть сформирован электронной системой торможения, которая объединяет функции противоблокирующей тормозной системы и системы регулирования тягового усилия в единую систему и единый сигнал. Причем управляющий сигнал от объединенной системы управления силой сцепления, который модифицирует распределение тормозного усилия и согласует торможение между тягачом и прицепом, можно использовать в связи с входным устройством 20 для регулирования.

Другие различные сигналы, перечисляемые с устройством 20, также могут влиять на стабильность при движении. Например, сигнал 24 измерения высоты можно использовать таким образом, чтобы, если груз транспортного средства смещается и тем самым изменяет расстояние между продольным рычагом и рамой транспортного средства сверх порогового значения, система 10 пневматической подвески смогла отрегулировать пневматическую рессору 18 и снова выровнять прицеп. Согласно еще одному примеру сигнал 25 датчика движения можно использовать для восприятия движения транспортного средства таким

образом, чтобы сообщение по текущей среде между клапаном 14 регулирования высоты и пневматической рессорой 18 было бы ограничено при обычной работе транспортного средства, чтобы минимизировать потери воздуха и остановить цикличность работы оборудования. Сигнал 23 операторского устройства ввода можно также использовать в
5 связи с входным устройством 20 для регулирования, согласно которому, например, оператору транспортного средства может потребоваться временное отсоединение ограничительного клапана 16 воздуха, чтобы клапан 14 регулирования высоты смог непрерывно работать с пневматической рессорой 18 при обычной работе транспортного средства, или же оператору транспортного средства может потребоваться отсоединение
10 системы пневматической подвески на некоторое время.

На Фиг.3 показан еще один вариант осуществления системы 10 пневматической подвески в виде блок-схемы. В этом осуществлении система 10 пневматической подвески содержит источник 32 воздуха под давлением, по текущей среде, сообщающийся с
15 впускным отверстием 31 клапана 34 регулирования высоты и впускным отверстием 37 клапана 36 регулирования высоты. Помимо этого, клапаны 34 и 36 регулирования высоты, оба, имеют выпускные отверстия 35 и 41 соответственно которые, каждый, по текущей среде сообщаются с атмосферой. Клапаны 34 и 36 регулирования высоты также содержат выпускные отверстия 33 и 39, которые соединяют клапаны 34 и 36 регулирования высоты по
20 текущей среде с ограничительными клапанами 38 и 40 воздуха соответственно. Оба клапана 34 и 36 регулирования высоты имеют центральное ствольное отверстие или полость (не показана), через которое отверстия выборочно сообщаются друг с другом по
25 текущей среде. Ограничительные клапаны 38 и 40 воздуха, каждый, сообщаются по текущей среде с пневматическими рессорами 42 и 44 соответственно. Ограничительные клапаны 38 и 40 воздуха аналогичны описываемым выше со ссылкой на Фиг.1, и их описание здесь не повторяется.

Для обоих ограничительных клапанов 38 и 40 воздуха имеется входное устройство 46 для регулирования. Это устройство 46, а также работа клапанов 34 и 36 регулирования высоты аналогичны описываемым со ссылкой на Фиг.1, и поэтому их описание здесь не повторяется.

На фиг.3 показан ограничительный клапан 47 воздуха. Ограничительный клапан 47
30 воздуха соединяет пневматическую рессору 42 с пневматической рессорой 44. Назначение ограничительного клапана 47 воздуха заключается в уравнивании давления в пневматических рессорах 42 и 44. Но ограничительный клапан 47 воздуха ограничивает поток воздуха из одной пневматической рессоры в другую, и поэтому быстрое
35 уравнивание пневматических рессор при помощи ограничительного клапана 47 воздуха невозможно. Ограничительный клапан 47 воздуха пропускает очень небольшое количество воздуха за один раз, и поэтому если имеется разность давления между пневматической рессорой 42 и пневматической рессорой 44, то ограничительный клапан 47
40 воздуха обеспечит возможность уравнивания в течение некоторого времени. Это время будет, разумеется, изменяться в зависимости от разности давления.

На Фиг.3 показаны два клапана регулирования высоты, два ограничительных клапана
45 воздуха и две пары пневматических рессор, хотя предполагается, что можно применить любое их количество в зависимости от конфигурации транспортного средства и нужной схемы управления транспортным средством. При этом ограничительные клапаны 38 и 40
50 воздуха, показанные отдельными по отношению к клапанам 34 и 36 регулирования высоты и пневматическим рессорам 42 и 44, могут быть выполнены за одно целое либо с клапанами 34 и 36 регулирования высоты, либо с пневматическими рессорами 42 и 44 соответственно, согласно предыдущему пояснению со ссылкой на фиг.1А и 1В.

Фиг.4 показывает блок-схему последовательности этапов способа минимизирования
50 потери воздуха в системе регулирования пневматической подвески. Для упрощения: блок-схема согласно Фиг.4 поясняется в отношении системы 10 пневматической подвески согласно Фиг.1.

Сначала оператор выбирает высоту 50 подвески транспортного средства. Эта высота

соответствует заданной высоте между продольным рычагом и рамой транспортного средства. Высоту можно автоматически выбрать либо в соответствии с заводским установленным значением, либо с помощью бортовой системы управления транспортным средством, либо вручную. После выбора высоты система измерит высоту 60 транспортного средства. Во многих системах клапан 14 регулирования высоты установлен на раме транспортного средства и имеет регулирующий рычаг, который соединен с продольным рычагом рычажной передачей. При помощи рычажной передачи регулирующий рычаг поворачивает регулирующий вал внутри клапана 14 регулирования высоты при изменении расстояния между продольным рычагом и рамой транспортного средства. Это, в свою очередь, регулирует введение воздуха в пневматическую рессору 18 или выведения из нее. Также предполагается, что, несмотря на широкое применение механических рычажных передач для измерения изменяющегося расстояния между осью и рамой транспортного средства, можно также эффективно использовать, помимо прочих, и другие измерительные преобразователи, такие как светочувствительные элементы, конденсаторы переменной емкости, переменные резисторы или другие используемые в транспортных средствах соответствующие измерительные преобразователи.

После получения измеренного значения высоты транспортного средства система определяет, согласуется ли высота транспортного средства с выбранной высотой 70. Это выполняется простым сравнением измеренной высоты транспортного средства с выбранным значением высоты или с диапазоном значений, чтобы выполнить одно из следующих действий: положительное отклонение, отрицательное отклонение или отсутствие отклонения. Если измеренная высота транспортного средства согласуется с выбранной высотой транспортного средства и отклонения не будет, то система возвращается к измерению высоты 60 транспортного средства и будет продолжать этот цикл, до того момента, пока прерванное или измеренное значение не будет согласовываться с выбранным значением. Но если измеренная высота транспортного средства не согласуется с выбранной высотой транспортного средства, с положительным или отрицательным отклонением, то система определит, вывело ли из действия входное устройство для регулирования систему 80 регулирования высоты. Систему регулирования высоты можно вывести из действия, когда, например, входное устройство 20 для регулирования приводит в действие ограничительный клапан 16 воздуха, чтобы ограничить сообщение по текущей среде между клапаном 14 регулирования высоты и пневматической рессорой 18. Если определено, что ограничительный клапан 16 воздуха приведен в действие, то система возвращается к измерению высоты 60 транспортного средства и будет продолжать этот цикл до его прерывания или когда система определит, что ограничительный клапан 16 воздуха не выведен из действия. Если ограничительный клапан 16 воздуха не выведен из действия, то система приступает к регулированию пневматической рессоры в соответствии с измеренной высотой 90, либо вводя сжатый воздух в пневматическую рессору, либо выводя сжатый воздух из нее.

Согласно предыдущему описанию со ссылкой на Фиг.2 для входного устройства 20 для регулирования в целях управления ограничительным клапаном 16 можно использовать любое число изменяющихся данных о транспортном средстве и управляющих сигналов. Логическая последовательность, выбранная для управления ограничительным клапаном 16, будет изменяться в зависимости от выбранных сигналов, некоторые из которых описаны со ссылкой на Фиг.2. Со ссылкой на устройство 20 выше поясняются и описываются несколько разных этих устройств, хотя, как указано выше, для управления ограничительным клапаном 16 воздуха можно использовать любое число разных входных сигналов бортовой системы данных транспортного средства. Также предполагается, что при анализе бортовых данных и/или управляющих сигналов, соответствующих комплексу управляющих входных сигналов, какой-либо определенный порядок не представляет собой существенную важность.

Помимо этого управляющая логика для клапана 14 регулирования высоты и соответствующее регулирование пневматической рессоры 18 также описаны выше со

ссылкой на Фиг.1, и описание их не повторяется.

Фиг.5 показывает блок-схему еще одного предпочтительного осуществления данного изобретения. Показана система 100 пневматической подвески. Система 100 пневматической подвески содержит источник 110 воздуха под давлением, который по
5 текучей среде сообщается с клапаном 112 регулирования высоты через впускное отверстие 111. Система 100 пневматической подвески также содержит ограничительный клапан 114 воздуха, который сообщается по текучей среде с клапаном 112 регулирования высоты через отверстие 113 пневматической рессоры. Клапан 112 регулирования высоты также имеет выпускное отверстие 115, которое выполнено с возможностью выборочно
10 сообщаться по текучей среде с отверстием 113 пневматической рессоры. Отверстие 113 пневматической рессоры может также сообщаться по текучей среде с отверстием 111 впуска воздуха в соответствии с выбранной логикой.

Для ограничительного клапана 114 воздуха имеется входное устройство 120 для регулирования, которое может использовать различные бортовые данные и управляющие
15 сигналы согласно описанию со ссылкой на Фиг.2.

Пневматическая рессора 116 и пневматическая рессора 118, обе сообщаются по текучей среде с ограничительным клапаном 114 воздуха, и поэтому обе пневматические рессоры регулируются одновременно. Эта конфигурация имеет преимущество меньшего количества компонентов и, поэтому, меньших затрат на установку и эксплуатацию.

На фиг.6 показана схема трубной обвязки системы 100 пневматической подвески согласно Фиг.5. Согласно Фиг.6 схема трубной обвязки содержит: впускное отверстие 121 для воздуха в источник 110 воздуха под давлением, соединенный с клапаном 112
20 регулирования высоты, который, в свою очередь, соединен с ограничительным клапаном 114 воздуха, при этом ограничительный клапан 114 воздуха соединен как с пневматической рессорой 116, так и с пневматической рессорой 118.

Следует отметить, что хотя ограничительный клапан 114 воздуха на Фиг.5 и 6 показан отдельным, он может быть выполнен за одно целое с клапаном 112 регулирования высоты согласно Фиг.1А.

Несмотря на то, что изобретение изложено со ссылкой на определенную компоновку его
30 компонентов, признаков и т.д., они не исчерпывают все возможные компоновки или элементы, и специалистам в данной области техники будет очевидно множество других модификаций и вариантов настоящего изобретения.

Формула изобретения

35 1. Система регулирования текучей среды, содержащая источник текучей среды, рессору, работающую на текучей среде, регулирующий клапан, имеющий впускное отверстие для приема текучей среды из источника текучей среды, выпускное отверстие для выпуска текучей среды из рессоры и отверстие рессоры, соединенное с рессорой, при этом
40 упомянутый регулирующий клапан выполнен с возможностью выборочного соединения между впускным отверстием и отверстием рессоры, выпускным отверстием и отверстием рессоры, или с возможностью занимать нейтральное положение, в котором впускное отверстие, отверстие рессоры и выпускное отверстие изолированы друг от друга, ограничительный клапан, соединенный по текучей среде с упомянутым регулирующим
45 клапаном и выполненный с возможностью выборочного открытия и закрытия сообщения по текучей среде от упомянутого источника текучей среды к упомянутой рессоре, первое входное устройство для регулирования упомянутого регулирующего клапана на основании значения измеряемой высоты транспортного средства, и второе входное устройство для регулирования упомянутого ограничительного клапана таким образом, что минимизируется цикличность системы управления.

50 2. Система регулирования текучей среды по п.1, в которой второй управляющий входной сигнал выбран из группы сигналов, состоящей из сигналов, поступающих от противоблокирующей тормозной системы, средства регулирования тягового усилия, электронной тормозной системы, датчиков движения, операторского устройства ввода; из

сигнала измерения времени; или состоящей из комбинаций этих перечисленных параметров.

3. Система регулирования текучей среды по п.1, в которой упомянутый второй управляющий входной сигнал выбран из группы сигналов, состоящей из электрического сигнала, пневматического сигнала, механического сигнала, или их комбинаций.

4. Система регулирования текучей среды по п.1, в которой упомянутый второй управляющий входной сигнал автоматически приводит в действие упомянутый ограничительный клапан в соответствии с выбранной управляющей логикой.

5. Система регулирования текучей среды по п.1, в которой упомянутый ограничительный клапан выполнен отдельно от упомянутого клапана регулирования высоты.

6. Система регулирования текучей среды по п.1, в которой упомянутый ограничительный клапан сформирован за одно целое с упомянутым клапаном регулирования высоты.

7. Система регулирования текучей среды по п.1, в которой упомянутый ограничительный клапан сформирован за одно целое с упомянутой рессорой.

8. Система регулирования текучей среды по п.1, в которой упомянутый ограничительный клапан воздуха присоединен между клапаном регулирования и рессорой.

9. Способ повышения устойчивости транспортного средства при движении, при котором выбирают значение высоты транспортного средства, измеряют фактическое значение высоты транспортного средства, сравнивают выбранное значение высоты транспортного средства с измеренным значением высоты транспортного средства для формирования корректирующего сигнала, осуществляют срабатывание клапана регулирования высоты в соответствии с корректирующим сигналом для обеспечения выбранного значения высоты транспортного средства, формируют управляющий сигнал, соответствующий активации бортовой системы транспортного средства, причем управляющий сигнал отличается от корректирующего сигнала, выборочно приводят в действие ограничительный клапан управляющим сигналом для выборочного прерывания регулирования высоты для повышения устойчивости при движении транспортного средства.

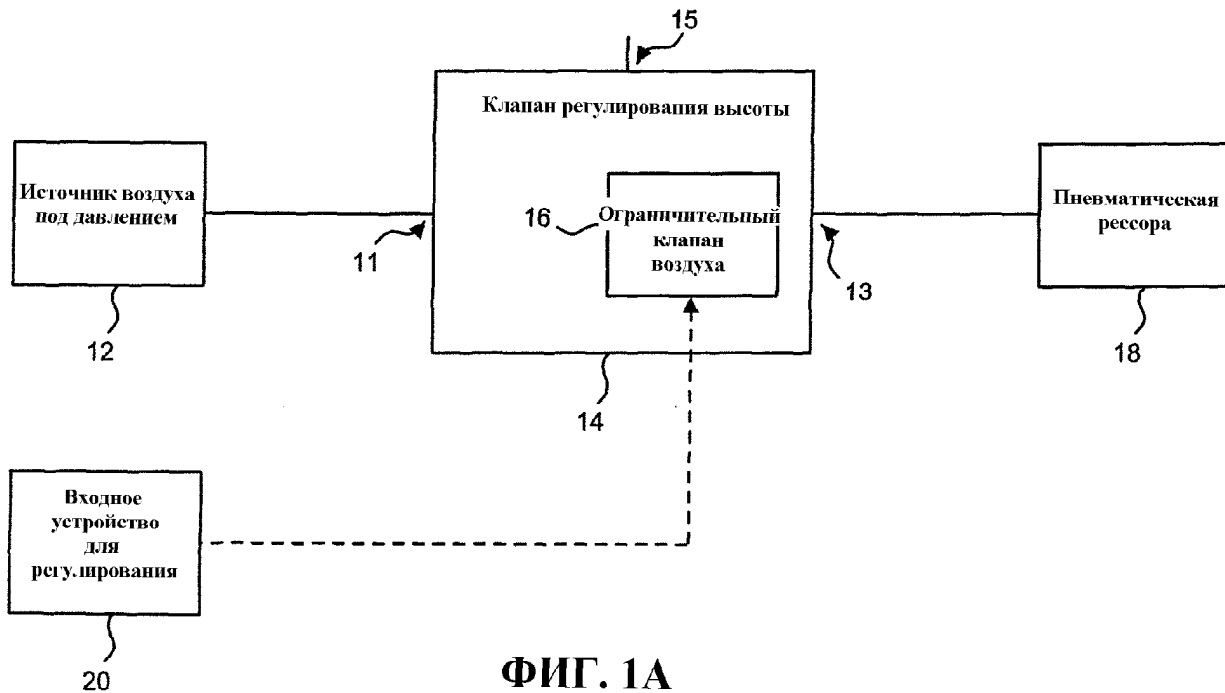
10. Способ по п.9, отличающийся тем, что бортовую систему транспортного средства выбирают из группы, состоящей из противоблокирующей тормозной системы, средства регулирования тягового усилия, электронной тормозной системы, датчиков движения, операторского устройства ввода; из сигнала измерения времени; или из комбинаций перечисленных сигналов.

11. Способ по п.9, отличающийся тем, что управляющий входной сигнал выбирают из группы сигналов, состоящей из электрического сигнала, пневматического сигнала, механического сигнала, или их комбинаций.

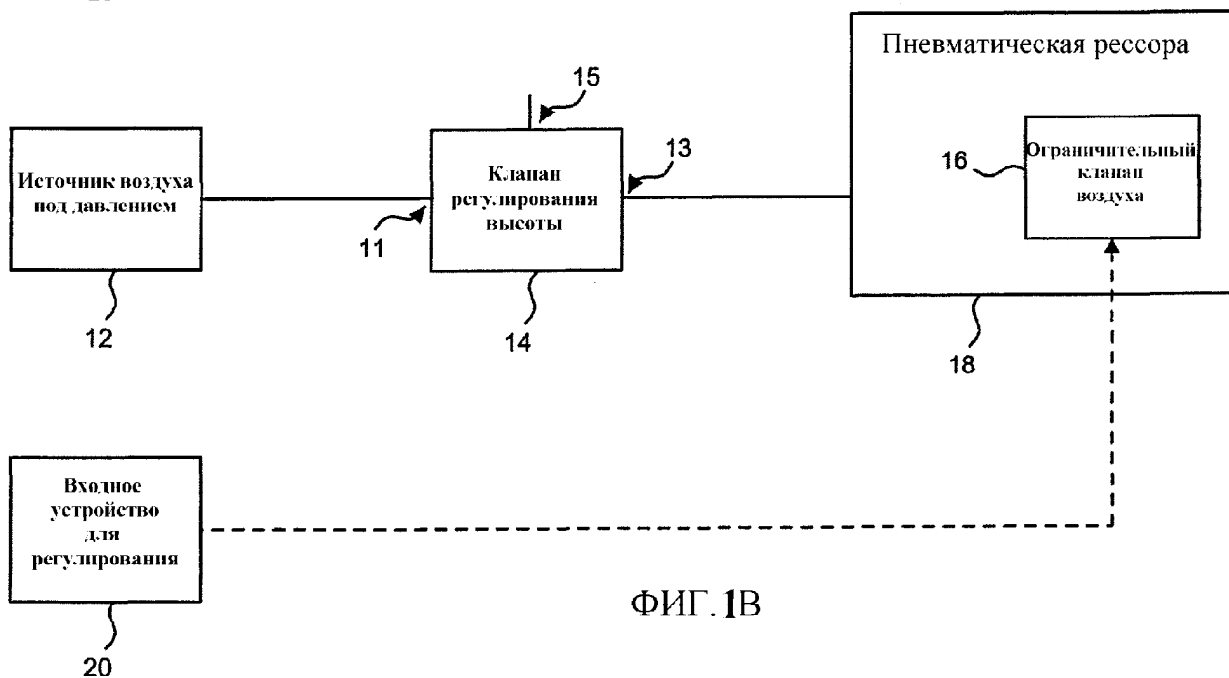
40

45

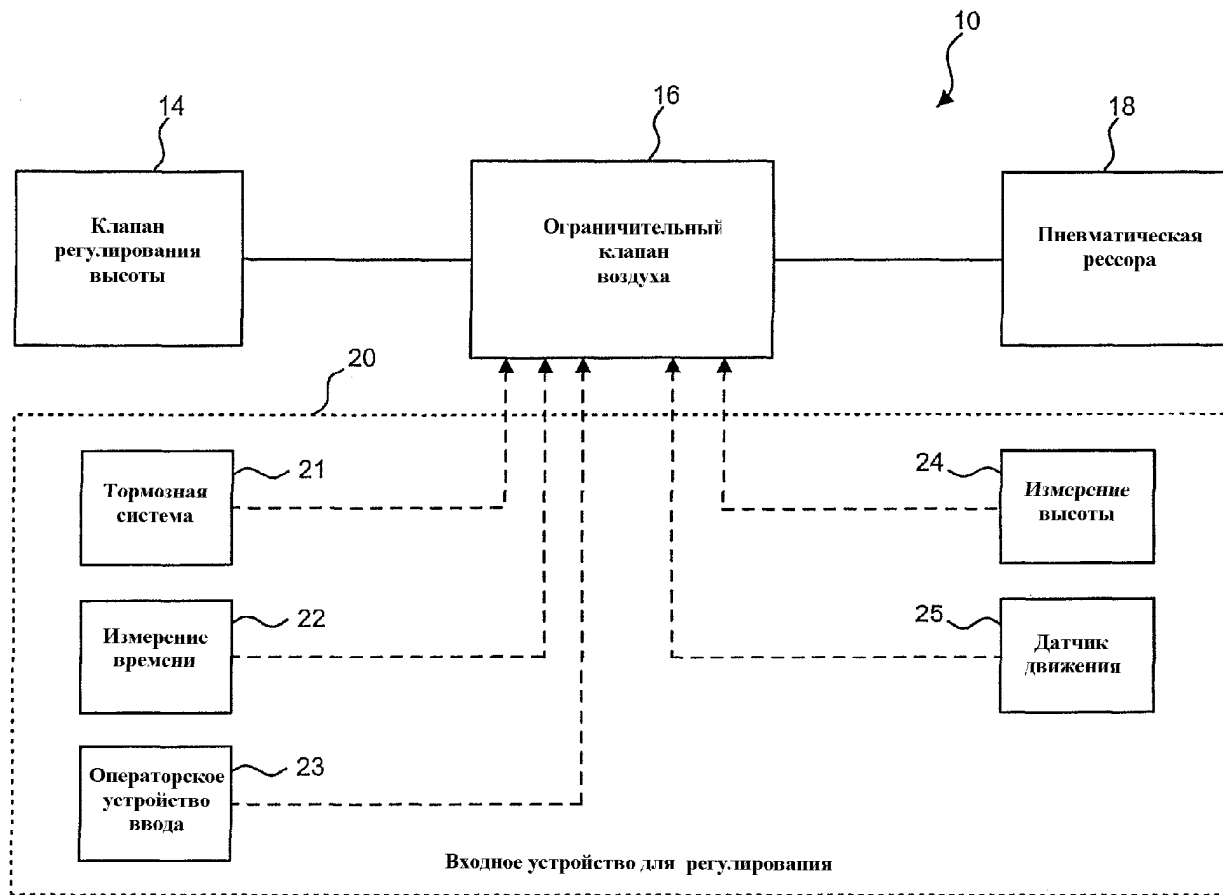
50



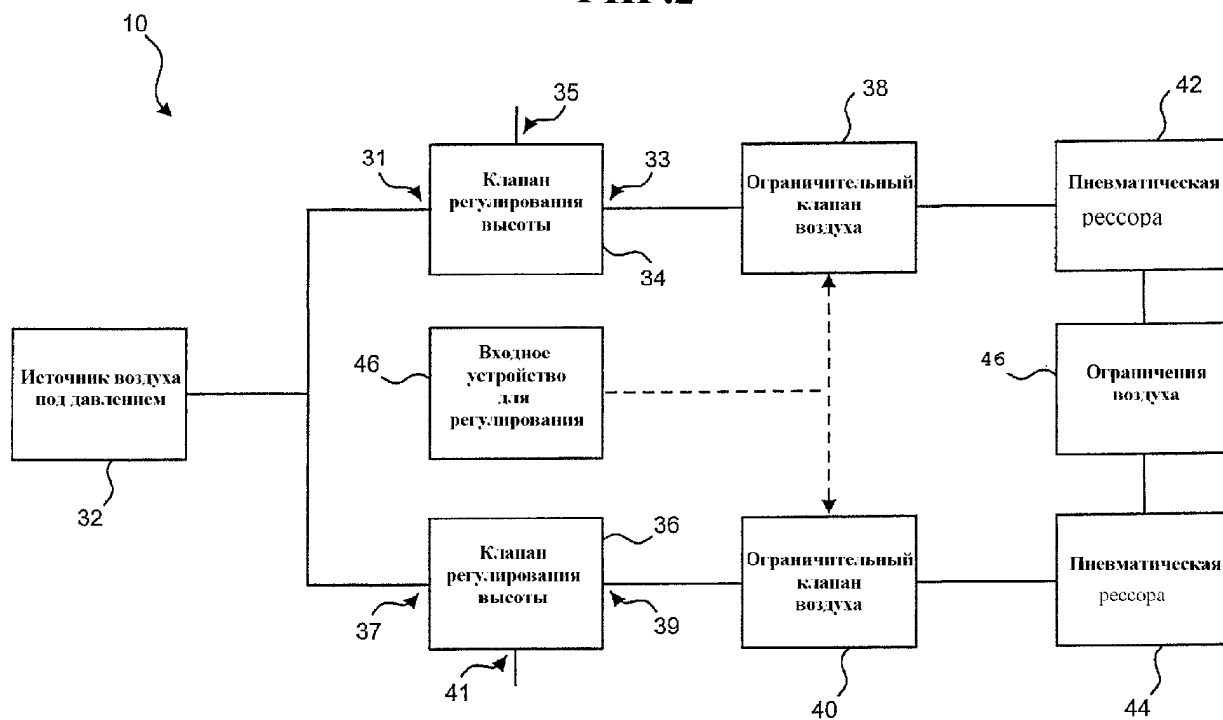
ФИГ. 1А



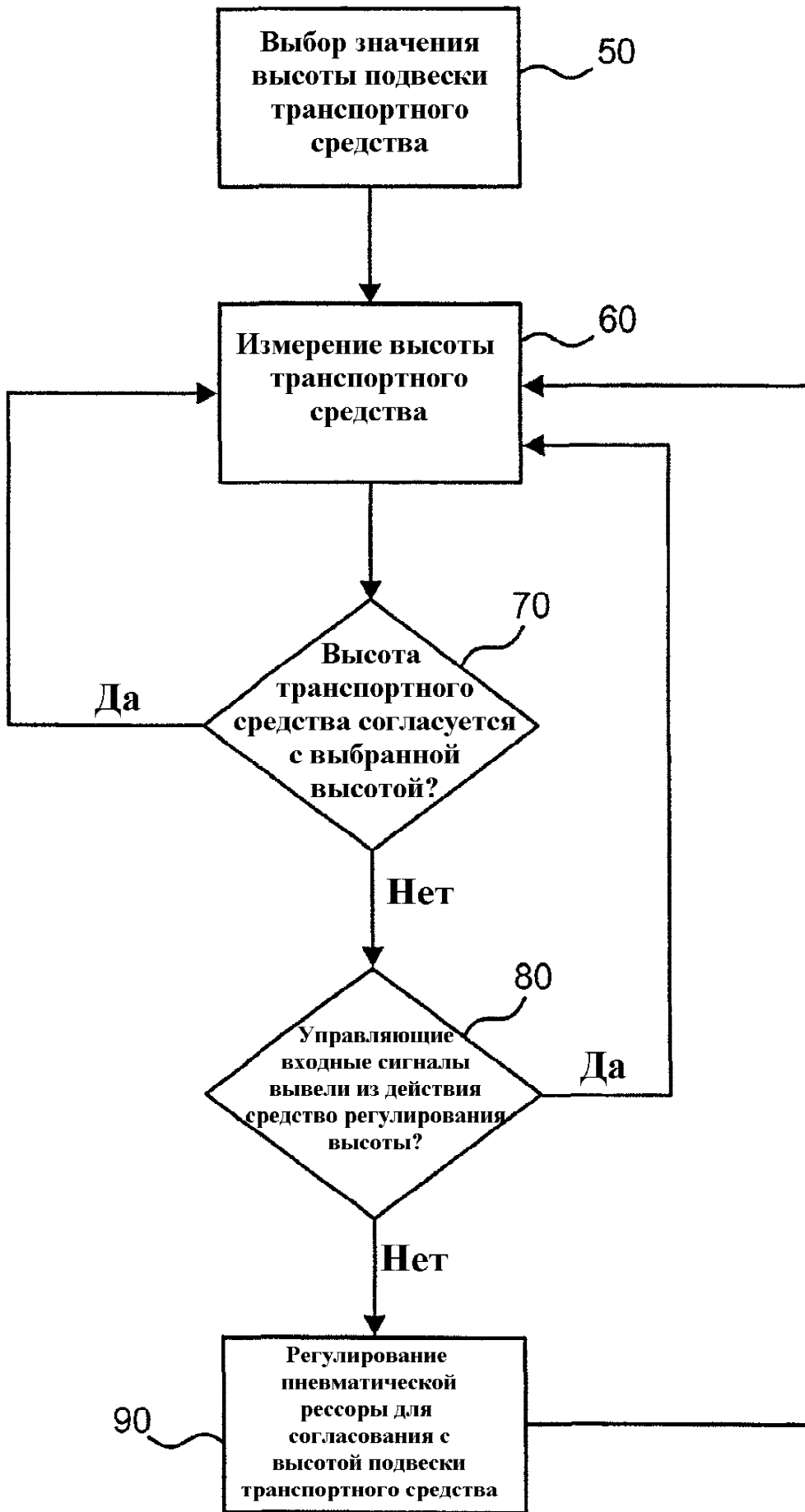
ФИГ. 1В



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4

