

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1484

(13) U

(51)<sup>7</sup> В 60Т 8/00

(54)

## АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА С ДВУХУРОВНЕВЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

(21) Номер заявки: u 20030548

(22) 2003.12.29

(46) 2004.09.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Михальцевич Николай Романович; Иванов Валентин Георгиевич; Сяхович Владимир Эдуардович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

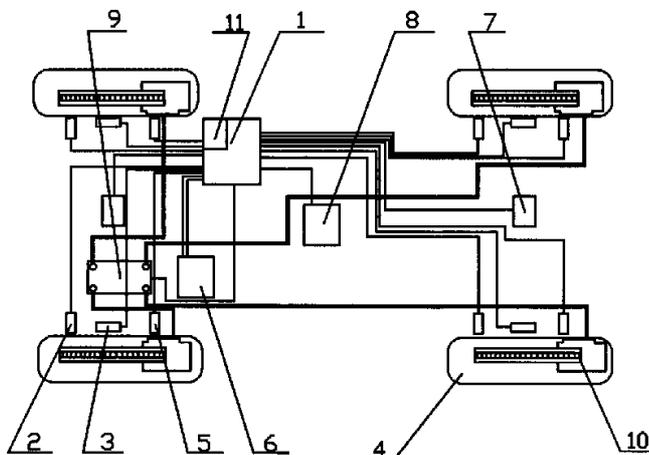
(57)

Антиблокировочная тормозная система транспортного средства, содержащая электронный блок управления, связанный с датчиками для определения угловых скоростей колес, датчиками, определяющими вертикальные скорости относительного перемещения колес и кузова, и исполнительными механизмами, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит связанные с электронным блоком управления гироскопические датчики, датчик углов поворота управляемых колес, датчики, определяющие вертикальные нагрузки на колеса транспортного средства, датчик, определяющий поперечные ускорения транспортного средства, и логический переключатель уровней регулирования торможения, включенный в электронный блок управления.

(56)

1. Патент США № 5918950, МПК<sup>6</sup> В 60Т 8/32, 1997.

2. Патент США № 5897130, МПК<sup>6</sup> В60G 17/00, 1995.



# ВУ 1484 U

Полезная модель относится к антиблокировочным тормозным системам, может использоваться в автомобилестроении, авиастроении для предотвращения блокировки колеса при торможении.

Известна антиблокировочная тормозная система [1], имеющая датчики частоты вращения колес, электронный блок управления сигналами, к которому подводятся показания этих датчиков и который регулирует тормозное давление, главный тормозной цилиндр, гидронасос с электроприводом, 2 гидроаккумулятора.

Недостатком данной системы является то, что регулирование производится только на основании информации, получаемой от датчиков угловых скоростей колес, но данная информация в полной мере не отражает поведение колес и автомобиля в целом при торможении, так как не учитывает влияния типа торможения (служебные, экстренные, торможение двигателем) и траекторию движения (прямолинейное, криволинейное).

Известна система управления шасси автомобиля [2] (прототип), данная система включает антиблокировочную систему, противобуксовочную систему, которая базируется на антиблокировочной системе, и систему управления подвеской; данная система использует датчики угловой скорости колес и датчики вертикальной скорости относительного перемещения колес и кузова автомобиля. Управляющий сигнал формируется датчиками угловой скорости колес с учетом их корреляции с вертикальными скоростями относительного перемещения колес.

Недостатком данной системы является то, что предлагаемая сенсорная база не дает полной и точной информации о положении автомобиля в пространстве. Следовательно, является невозможным выработка точного сигнала для управления системой. Таким образом, не может быть гарантирована устойчивость транспортного средства при различных условиях движения.

Задачей предлагаемой полезной модели является создание антиблокировочной тормозной системы, позволяющей управлять торможением каждого колеса в отдельности, используя информацию о максимальном коэффициенте сцепления, коэффициенте относительного скольжения, углах поворота управляемых колес, поперечных ускорений и о положении автомобиля в пространстве при торможении. При этом данная система должна обеспечивать запас по устойчивости транспортного средства с сохранением требуемой эффективности торможения.

Задача решается следующим образом. Антиблокировочная тормозная система транспортного средства, содержащая электронный блок управления, связанный с датчиками для определения угловых скоростей колес, датчиками, определяющими вертикальные скорости относительного перемещения колес и кузова, и исполнительными механизмами, которая дополнительно содержит связанные с электронным блоком управления гироскопические датчики, датчик углов поворота управляемых колес, датчики, определяющие вертикальные нагрузки на колеса транспортного средства, датчик, определяющий поперечные ускорения транспортного средства, и логический переключатель уровней регулирования торможения, включенный в электронный блок управления.

Введение логического переключателя уровней регулирования торможения позволяет осуществлять двухуровневое регулирование торможения, введение гироскопических датчиков позволяет учитывать влияния наклона кузова в поперечной и продольной плоскостях, датчик угла поворота необходим для определения состояния управляемых колес и углов их поворота. Датчики вертикальной нагрузки необходимы для определения нагрузки на колесах. В соответствии с данной информацией формируется управляющий сигнал исполнительным механизмам системы. Датчик поперечных ускорений позволяет получать информацию о поведении автомобиля при торможении на поворотах и более точно распределять тормозные силы между внутренними и внешними колесами транспортного средства. Информация от всех датчиков поступает в электронный блок управления антиблокировочной тормозной системы. В блоке управления данная информация используется

# ВУ 1484 U

для формирования и корректировки управляющего сигнала для исполнительных механизмов с учетом всех выше приведенных факторов.

Сущность полезной модели поясняется чертежом, где представлена схема предлагаемой антиблокировочной тормозной системы.

Схема предлагаемой антиблокировочной тормозной системы включает в себя электронный блок 1 управления, с которым связаны датчики 2, определяющие угловую скорость  $\omega$ , датчики 3, определяющие вертикальную реакцию колеса 4  $R_z$ , датчики 5, определяющие вертикальную скорость относительного перемещения колеса 4, датчик 6 угла поворота управляемых колес, гироскопические датчики 7, датчик 8 поперечного ускорения автомобиля. С электронным блоком 1 управления связан гидравлический блок 9 управления, в который поступает управляющий сигнал от электронного блока 1 управления, также электронный блок 1 управления содержит логический переключатель 11 уровней регулирования. Кроме того, с гидравлическим блоком 9 управления связаны тормозные механизмы 10 колеса 4.

Предлагаемая антиблокировочная тормозная система работает следующим образом. При торможении автомобиля датчики 2 и 3 определяют угловую скорость и реакцию колеса 4 соответственно, на основании полученной информации в электронном блоке 1 управления вырабатывается управляющий сигнал, который поступает в гидравлический блок 9 управления тормозными механизмами 10. Наряду с этим в электронный блок 1 управления поступает информация от датчиков 5, 6, 7, 8, где она сравнивается с эталонными значениями, заложенными в блок 1 управления.

Если информация не отличается от этих значений, то антиблокировочная система работает на первом уровне, то есть система не учитывает информацию от датчиков 5, 6, 7, 8. Если же информация отличается от эталонной, то логический переключатель уровней торможения 11 переводит электронный блок 1 управления на второй уровень управления, при определении значений коэффициентов скольжения  $s$  и сцепления  $\mu$ , а также значений  $d\mu$ ,  $ds$  и отношения  $d\mu/ds$ , учитывается информация о поперечном ускорении автомобиля, угле поворота управляемых колес, угле крена автомобиля, на основании этой информации осуществляется корректировка управляющего сигнала, поступающего в гидравлический блок 9 управления.