

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. August 2017 (31.08.2017)



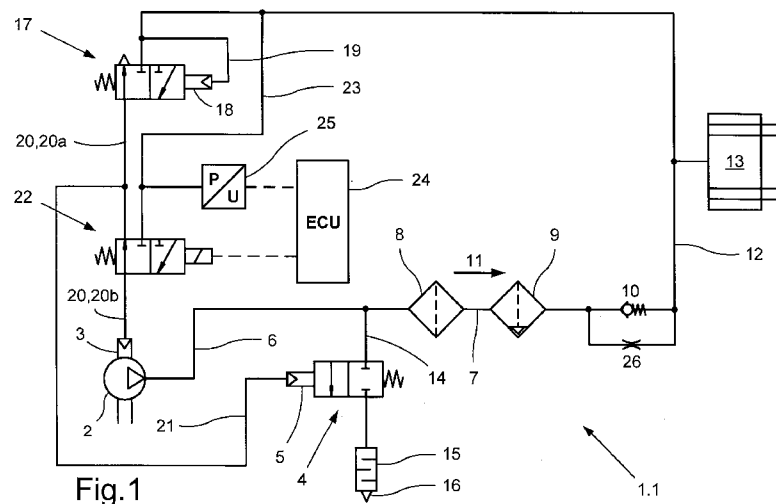
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/144147 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 21/04 (2006.01) *F04B 49/22* (2006.01)
B60T 13/26 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000063
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. Januar 2017 (19.01.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102016002241.8 25. Februar 2016 (25.02.2016) DE
- (71) Anmelder: **WABCO GMBH** [DE/DE]; Am Lindener
Hafen 21, 30453 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: **DIEKMEYER, Heinrich**; Nienstedter Stadtweg
13, 30890 Barsinghausen (DE). **FEYERABEND,
Konrad**; Gifhomer Str. 19, 30625 Hannover (DE).
HILLBRING, Dirk; Ententeich 20, 29225 Celle (DE).
- (74) Anwalt: **LAUERWALD, Jörg**; Wabco Gmbh, Am
Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPRESSED AIR SUPPLY SYSTEM OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung : DRUCKLUFTVERSORGUNGSANLAGE EINES FAHRZEUGS



(57) Abstract: Compressed air supply system (1.1) of a vehicle, having a pressure-controlled compressor (2), by means of which compressed air can be delivered through a delivery line (6) and a dryer line (7) into a main pressure line in delivery operation, wherein at least one dryer unit (9) and a check valve (10) which is arranged downstream of said dryer unit (9) are arranged in the dryer line, and having a pressure-controlled ventilating valve (4), by means of which the dryer line can be connected to a ventilating outlet (16) for regeneration operation, and having a pressure-controlled regeneration valve (17) for switching off the compressor (2) and/or for opening the ventilating valve (4), and having a compressor control valve (22) which is configured as a solenoid switching valve for electronically switching off the compressor (2). In order to bring about more intensive and more rapid regeneration of the drive unit (9) in regeneration operation, it is provided that a throttle (26) is connected in parallel to the check valve (10) in the dryer line (7) for direct removal of flushing air from the main pressure line (12), the throttle cross section of which throttle (26) is dimensioned in such a way that, although a comparatively great flushing air volumetric flow is set in regeneration operation, the pressure drop induced by the outflow of the flushing air in the main pressure line is limited to a pressure value which makes operation of the devices supplied by the main pressure line possible.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/144147 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Druckluftversorgungsanlage (1.1) eines Fahrzeugs, mit einem druckgesteuerten Kompressor (2), mittels dem in einem Förderbetrieb Druckluft durch eine Förderleitung (6) und eine Trocknerleitung (7) in eine Hauptdruckleitung (12) förderbar ist, wobei in der Trocknerleitung zumindest eine Trocknereinheit (9) sowie ein dieser Trocknereinheit (9) nachgeordnetes Rückschlagventil (10) angeordnet sind, und mit einem druckgesteuerten Entlüftungsventil (4), mittels dem die Trocknerleitung für einen Regenerationsbetrieb mit einem Entlüftungsausgang (16) verbindbar ist, sowie mit einem druckgesteuerten Regenerationsventil (17) zum Abschalten des Kompressors (2) und/oder zum Öffnen des Entlüftungsventils (4), und mit einem als Magnetschaltventil ausgebildeten Kompressorsteuerventil (22) zum elektronischen Abschalten des Kompressors (2). Um im Regenerationsbetrieb eine intensivere und schnellere Regeneration der Trocknereinheit (9) zu bewirken ist vorgesehen, dass zu dem Rückschlagventil (10) in der Trocknerleitung (7) zur unmittelbaren Entnahme von Spülluft aus der Hauptdruckleitung (12) eine Drossel (26) parallel geschaltet ist, deren Drosselquerschnitt so dimensioniert ist, dass sich im Regenerationsbetrieb zwar ein vergleichsweise großer Spülluftvolumenstrom einstellt, dass jedoch der durch den Abfluss der Spülluft bedingte Druckabfall in der Hauptdruckleitung auf einen Druckwert begrenzt ist, welcher einen Betrieb der von der Hauptdruckleitung versorgten Vorrichtungen ermöglicht.

Druckluftversorgungsanlage eines Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Druckluftversorgungsanlage eines Fahrzeugs, mit einem druckgesteuerten Kompressor, mittels dem in einem Förderbetrieb Druckluft durch eine Förderleitung und eine Trocknerleitung in eine Hauptdruckleitung förderbar ist, wobei in der Trocknerleitung zumindest eine Trocknereinheit sowie ein dieser Trocknereinheit nachgeordnetes Rückschlagventil angeordnet sind, und mit einem druckgesteuerten Entlüftungsventil, mittels dem die Trocknerleitung für einen Regenerationsbetrieb mit einem Entlüftungsausgang verbindbar ist, sowie mit einem druckgesteuerten Regenerationsventil zum Abschalten des Kompressors und/oder zum Öffnen des Entlüftungsventils, und mit einem als Magnetschaltventil ausgebildeten Kompressorsteuerventil zum elektronischen Abschalten des Kompressors.

Straßenfahrzeuge, insbesondere schwere Nutzfahrzeuge, und Schienenfahrzeuge sind häufig mit einer Druckluftversorgungsanlage ausgerüstet, von der Druckluft-Verbraucherkreise, wie Betriebsbremskreise, ein Feststellbremskreis, ein Niveauregelungskreis und/oder Nebenverbraucherkreise, mit aufbereiteter, also gefilterter und getrockneter Druckluft versorgt werden. Zur Aufbereitung der Druckluft ist zwischen der Förderleitung des Kompressors, der von dem Antriebsmotor des Fahrzeugs oder von einem separaten Motor, insbesondere einem Elektromotor, angetrieben werden kann, und einer Hauptdruckleitung, an welche die Druckluft-Verbraucherkreise angeschlossen sind, üblicherweise eine Trocknerleitung mit mindestens einer Filtereinheit, einer Trocknereinheit und einem diesen nachgeordneten Rückschlagventil angeordnet, mit denen der geförderten Druckluft Schmutzpartikel und Feuchtigkeit entzogen sowie eine Rückströmung aus der Hauptdruckleitung verhindert wird.

Zur Regeneration der Trocknereinheit ist die Trocknerleitung auch entgegen der Förderichtung von Spülluft, bei der es sich um bereits getrocknete Druckluft handelt, zu einem Entlüftungsausgang hin durchströmbar, wodurch in der Trocknereinheit angesammelte Feuchtigkeit nach außen transportiert und die Trocknereinheit somit regeneriert wird. Bei einem Regenerationsbetrieb wird üblicherweise auch der Kompressor abgeschaltet, was zum Beispiel durch das Öffnen einer Kupplung zwischen einem Antriebsrad und dem

Kompressor, durch die Verbindung des Kompressoraustrags mit einem Entlüftungsausgang, das Abschalten eines separaten Antriebsmotors oder andere geeignete Maßnahmen erfolgen kann.

Aus der DE 103 57 763 A1 ist eine Druckluftversorgungsanlage eines Fahrzeugs mit einem druckgesteuerten Kompressor bekannt, bei der ein als Magnetschaltventil ausgeführtes Regenerationsventil vorgesehen ist. Bei einem druckgesteuerten Kompressor wird dieser durch die Beaufschlagung eines zugeordneten pneumatischen Steuereingangs mit einem höheren Steuerdruck abgeschaltet und durch das Drucklosschalten des Steuereingangs eingeschaltet. Über das Regenerationsventil ist einerseits eine mit einer Drossel und einem Rückschlagventil versehene Spülluftleitung, die zwischen der Trocknereinheit und dem dortigen Rückschlagventil an die Trocknerleitung angeschlossen ist, mit der Hauptdruckleitung verbindbar, und andererseits ist der Steuereingang eines druckgesteuerten Entlüftungsventils zur Verbindung der Förderleitung mit einem Entlüftungsausgang mit einem an der Spülluftleitung entnommenen Steuerdruck beaufschlagbar. Zum Abschalten des Kompressors ist ein separates, als Magnetschaltventil ausgeführtes Kompressorsteuerventil vorgesehen, über welches der Steuereingang des Kompressors mit einem an der Hauptdruckleitung entnommenen Steuerdruck beaufschlagbar ist. Bei dieser bekannten Druckluftversorgungsanlage wird die zur Regeneration der Trocknereinheit verwendete Spülluft der Hauptdruckleitung entnommen, und der Kompressor kann auch außerhalb eines Regenerationsbetriebs elektronisch gesteuert abgeschaltet werden.

Im Unterschied zu der gerade beschriebenen Druckluftversorgungsanlage ist aus der EP 2 582 560 B1 eine Druckluftversorgungsanlage eines Fahrzeugs mit einem druckgesteuerten Kompressor bekannt, bei der die Steuereingänge des Kompressors und eines druckgesteuerten Entlüftungsventils von einem druckgesteuerten Regenerationsventil angesteuert werden, dessen Steuerdruck an der Hauptdruckleitung entnommen wird. Bei Erreichen eines oberen Schaltdruckes des Regenerationsventils in der Hauptdruckleitung wird der Kompressor abgeschaltet und das Entlüftungsventil geöffnet. Bei Erreichen eines unteren Schaltdruckes des Regenerationsventils in der Hauptdruckleitung wird der Kompressor wieder eingeschaltet und das Entlüftungsventil geschlossen. Das Regenerieren

der Trocknereinheit erfolgt bei dieser bekannten Druckluftversorgungsanlage somit selbsttätig in Abhängigkeit von dem in der Hauptdruckleitung vorliegenden Hauptdruck.

In einer ersten Ausführungsform dieser bekannten Druckluftversorgungsanlage gemäß der dortigen Fig. 1 wird die Spülluft einem Speicherbehälter entnommen, der über eine mit einer Drossel versehene Spülluftleitung zwischen der Trocknereinheit und dem dortigen Rückschlagventil an die Trocknerleitung angeschlossen ist. In einer zweiten Ausführungsform dieser Druckluftversorgungsanlage gemäß der dortigen Fig. 3 wird die Spülluft über eine an die Steuerdruckleitung des Entlüftungsventils angeschlossene Spülluftleitung der Hauptdruckleitung entnommen, wobei die Spülluftleitung über eine Drossel und ein Rückschlagventil zwischen der Trocknereinheit und dem dortigen Rückschlagventil an die Trocknerleitung angeschlossen ist. Um den Kompressor auch außerhalb eines Regenerationsbetriebs elektronisch gesteuert abschalten zu können, ist zudem ein als Magnetschaltventil ausgeführtes Kompressorsteuerventil vorgesehen, mittels dem der Steuereingang des Kompressors bei nicht betätigtem Regenerationsventil mit einem an der Hauptdruckleitung entnommenen Steuerdruck beaufschlagbar ist.

Wird der Kompressor außerhalb eines Regenerationsbetriebs elektronisch gesteuert abgeschaltet, was zum Beispiel die Möglichkeit zur Kraftstoffeinsparung in Schubphasen des Fahrzeugs bietet, wird von den angeschlossenen Verbraucherkreisen weiterhin Druckluft aus der Hauptdruckleitung verbraucht. Demzufolge ergibt sich anschließend ein längerer Förderbetrieb, bis in der Hauptdruckleitung der obere Schaltdruck des Regenerationsventils wieder erreicht und durch dessen Umschaltung der nächste Regenerationsbetrieb eingeleitet wird. Um dem längeren Förderbetrieb Rechnung zu tragen, sollte die Regeneration der Trocknereinheit zweckmäßig entsprechend intensiver erfolgen. In der ersten Ausführungsform der Druckluftversorgungsanlage gemäß der EP 2 582 560 B1 und der dortigen Fig. 1 ist das verfügbare Spülluftvolumen jedoch durch die Größe des Speicherbehälters begrenzt. In der zweiten Ausführungsform der Druckluftversorgungsanlage der EP 2 582 560 B1 gemäß der dortigen Fig. 3 wird der Spülluftvolumenstrom durch den geringen Querschnitt und die Länge der Steuerdruckleitungen, über welche die Spülluft aus der Hauptdruckleitung in die Trocknerleitung strömt, gedrosselt, und die Dauer des Regenerationsbetriebs ist durch den unteren Schaltdruck des Regenerationsventils begrenzt. Au-

Berdem kann die von dem Regenerationsventil bereitgestellte Spülluft die einwandfreie Funktion des Regenerationsventils beeinträchtigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Druckluftversorgungsanlage eines Fahrzeugs der eingangs genannten Bauart derart weiterzubilden, dass sich im Regenerationsbetrieb eine intensivere, schnellere und funktionssicherere Regeneration der Trocknereinheit ergibt.

Diese Aufgabe ist durch eine Druckluftversorgungsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen und Weiterbildungen dieser Druckluftversorgungsanlage sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Demnach geht die Erfindung aus von einer Druckluftversorgungsanlage eines Fahrzeugs, mit einem druckgesteuerten Kompressor, mittels dem in einem Förderbetrieb Druckluft durch eine Förderleitung und eine Trocknerleitung in eine Hauptdruckleitung förderbar ist, wobei in der Trocknerleitung zumindest eine Trocknereinheit sowie ein dieser Trocknereinheit nachgeordnetes Rückschlagventil angeordnet sind, und mit einem druckgesteuerten Entlüftungsventil, mittels dem die Trocknerleitung für einen Regenerationsbetrieb mit einem Entlüftungsausgang verbindbar ist, sowie mit einem druckgesteuerten Regenerationsventil zum Abschalten des Kompressors und/oder zum Öffnen des Entlüftungsventils, und mit einem als Magnetschaltventil ausgebildeten Kompressorsteuerventil zum elektronischen Abschalten des Kompressors.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist bei dieser Druckluftversorgungsanlage vorgesehen, dass zu dem Rückschlagventil in der Trocknerleitung zur unmittelbaren Entnahme von Spülluft aus der Hauptdruckleitung eine Drossel parallel geschaltet ist, deren Drosselquerschnitt derart dimensioniert ist, dass sich im Regenerationsbetrieb zwar ein vergleichsweise großer Spülluftvolumenstrom einstellt, dass jedoch der durch den Abfluss der Spülluft bedingte Druckabfall in der Hauptdruckleitung auf einen Druckwert begrenzt ist, welcher dennoch einen Betrieb der von der Hauptdruckleitung versorgten Vorrichtungen ermöglicht.

Hierbei weist die Drossel bevorzugt einen runden Querschnitt mit einem Durchmesser von bevorzugt 0,5 mm bis 5,0 mm, besonders 1,0 mm bis 1,4 mm auf. Bei einem großen Querschnitt der Drossel erfolgt die Regeneration sehr schnell, allerdings erhöht sich die Effektivität der Regeneration je kleiner der Querschnitt der Drossel ist, da sich hierdurch kleinere Strömungsgeschwindigkeiten ergeben, wodurch die Regenerationsluft länger Zeit hat Wasser bzw. Feuchtigkeit aus der Trocknereinheit aufzunehmen. Hierdurch ist somit weniger Regenerationsluft und damit auch weniger Energie für die Trocknung nötig.

Um im Regenerationsbetrieb eine intensivere und schnellere Regeneration der Trocknereinheit zu bewirken, in welcher die Trocknerleitung entgegen der Förderrichtung von Spülluft durchströmt wird, ist demnach dem Rückschlagventil der Trocknerleitung eine Drossel parallel geschaltet. Der Drosselquerschnitt der Drossel ist derart dimensioniert, dass sich im Regenerationsbetrieb zwar ein relativ großer Spülluftvolumenstrom einstellt, jedoch der durch den Abfluss der Spülluft bedingte Druckabfall in der Hauptdruckleitung begrenzt ist. Außerdem wird die Spülluft unmittelbar von der Hauptdruckleitung und nicht vom Regenerationsventil bereitgestellt, dessen Funktion somit nicht beeinträchtigt wird.

Im Regenerationsbetrieb, also bei abgeschaltetem Kompressor und geöffnetem Entlüftungsventil, strömt nun Spülluft unmittelbar über die Drossel aus der Hauptdruckleitung in die Trocknerleitung, sodann entgegen der Förderrichtung durch die Trocknereinheit und über das Entlüftungsventil an den Entlüftungsausgang. Für die Regeneration der Trocknereinheit steht somit das relativ große Speichervolumen der Hauptdruckleitung zur Verfügung, und die Spülluft aus der Hauptdruckleitung gelangt auf kürzestem Weg sowie schwach gedrosselt in die Trocknerleitung. Die Regeneration der Trocknereinheit erfolgt daher mit einem relativ großen Spülluftvolumenstrom und kann auch länger andauern, bis der in der Hauptdruckleitung vorliegende Hauptdruck auf den unteren Schalldruck des Regenerationsventils abgesunken ist, bei welchem durch dessen Umschaltung der Kompressor wieder eingeschaltet und das Entlüftungsventil geschlossen wird. Somit ist mit relativ geringem apparativem Aufwand sichergestellt, dass die Regeneration der Trocknereinheit intensiv genug erfolgt, so dass diese auch über einen längeren Förderbetrieb funktionsfähig bleibt, der sich zum Beispiel nach einer Betriebsphase mit elektronisch abgeschaltetem Kompressor ergibt.

Zur Bereitstellung weiterer Spülluft sowie zur Entlastung der Hauptdruckleitung beziehungsweise der an diese angeschlossenen Verbraucherkreise ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ein Speicherbehälter vorgesehen, der über eine mit einer Drossel versehene Spülluftleitung zwischen der Trocknereinheit und dem Rückschlagventil an die Trocknerleitung angeschlossen ist.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann zur Bereitstellung weiterer Spülluft auch ein zusätzlicher Speicherbehälter vorgesehen sein, der über eine Anschlussleitung an die Hauptdruckleitung angeschlossen ist. Durch diesen zusätzlichen Speicherbehälter wird das Speichervolumen der Hauptdruckleitung vergrößert und damit ein längerer Regenerationsbetrieb mit geringerem Druckabfall in der Hauptdruckleitung ermöglicht, und auch die Versorgungssicherheit der an diese angeschlossenen Verbraucherkreise ist erhöht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von drei in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen und deren Weiterbildungen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemäße erste Druckluftversorgungsanlage in einer schematischen Ansicht,

Fig. 2 eine erste Weiterbildung der ersten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine zweite Weiterbildung der ersten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine erfindungsgemäße zweite Druckluftversorgungsanlage in einer schematischen Ansicht,

Fig. 5 eine erste Weiterbildung der zweiten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 4,

Fig. 6 eine zweite Weiterbildung der zweiten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 4,

Fig. 7 eine erfindungsgemäße dritte Druckluftversorgungsanlage in einer schematischen Ansicht,

Fig. 8 eine erste Weiterbildung der dritten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 7, und

Fig. 9 eine zweite Weiterbildung der dritten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 7.

Eine in Fig. 1 schematisch abgebildete erste Druckluftversorgungsanlage 1.1 umfasst einen druckgesteuerten Kompressor 2 und ein druckgesteuertes Entlüftungsventil 4. Mittels des Kompressors 2 ist in einem Förderbetrieb Druckluft über eine Förderleitung 6 und eine Trocknerleitung 7, an welcher eine Filtereinheit 8, eine Trocknereinheit 9 und ein Rückschlagventil 10 seriell angeschlossen sind, in einer Förderrichtung 11 in eine Hauptdruckleitung 12 förderbar. An die Hauptdruckleitung 12 sind über ein Mehrkreis-Schutzventil 13 mehrere nicht näher dargestellte Druckluft-Verbraucherkreise angeschlossen. Über die Filtereinheit 8 werden der geförderten Druckluft Schmutzpartikel entzogen und damit in den Verbraucherkreisen angeordnete Ventile und Aggregate vor größerem Verschleiß und Beschädigungen geschützt. Über die Trocknereinheit 9 wird der geförderten Druckluft Feuchtigkeit entzogen und damit nachgeordnete Leitungen, Ventile und Aggregate vor Korrosion und Vereisungsgefahren geschützt. Durch das in Förderrichtung 11 öffnende Rückschlagventil 10 wird bei abgeschaltetem Kompressor 2 eine Rückströmung von Druckluft aus der Hauptdruckleitung 12 verhindert.

Das Entlüftungsventil 4 ist als ein 2/2-Wege-Schaltventil ausgebildet und in einer eingangsseitig an die Trocknerleitung 7 angeschlossenene Entlüftungsleitung 14 angeordnet. Über das Entlüftungsventil 4 ist die Trocknerleitung 7 für einen Regenerationsbetrieb über einen an die Entlüftungsleitung 14 angeschlossenene Schalldämpfer 15 mit einem an diesem angeordneten Entlüftungsausgang 16 verbindbar.

Der Kompressor 2 und das Entlüftungsventil 4 sind mittels eines druckgesteuerten Regenerationsventils 17 steuerbar. Das Regenerationsventil 17 ist als ein 3/2-Wege-Schaltventil ausgebildet, das über eine zwischen der Hauptdruckleitung 12 und dem Steuereingang 18 des Regenerationsventils 17 angeordnete Steuerdruckleitung 19 von dem in der Hauptdruckleitung 12 herrschenden Hauptdruck gesteuert wird.

Wenn der in der Hauptdruckleitung 12 vorliegende Hauptdruck unterhalb eines oberen Schaltdruckes des Regenerationsventils 17 liegt, befindet sich das Regenerationsventil 17 in der in Fig. 1 abgebildeten Ruhestellung, in der eine an den Steuereingang 3 des Kompressors 2 angeschlossene Steuerdruckleitung 20 sowie eine von dieser abzweigende, an den Steuereingang 5 des Entlüftungsventils 4 führende Steuerdruckleitung 21 entlüftet

sind. Im drucklosen Zustand ihrer Steuereingänge 3, 5 ist der Kompressor 2 eingeschaltet und das Entlüftungsventil 4 geschlossen, so dass sich die Druckluftversorgungsanlage 1.1 dann im Förderbetrieb befindet.

Sobald der in der Hauptdruckleitung 12 vorliegende Hauptdruck den oberen Schaltdruck des Regenerationsventils 17 erreicht oder überschreitet, wird das Regenerationsventil 17 in seine Betätigungsstellung umgeschaltet, in der die Steuerdruckleitungen 20, 21 des Kompressors 2 beziehungsweise des Entlüftungsventils 4 mit der Hauptdruckleitung 12 verbunden sind. Durch die Beaufschlagung ihrer Steuereingänge 3, 5 mit dem der Hauptdruckleitung 12 entnommenen Hauptdruck wird der Kompressor 2 abgeschaltet und das Entlüftungsventil 4 geöffnet, so dass sich die Druckluftversorgungsanlage 1.1 dann im Regenerationsbetrieb befindet. Wenn der in der Hauptdruckleitung 12 vorliegende Hauptdruck einen unteren Schaltdruck des Regenerationsventils 17 erreicht oder unterschreitet, wird das Regenerationsventil 17 wieder in seine Ruhestellung umgeschaltet, wodurch die Druckluftversorgungsanlage 1.1 in den Förderbetrieb zurückkehrt.

Um außerhalb eines Regenerationsbetriebs den Kompressor 2 elektronisch abschalten zu können, ist ein als 3/2-Wege-Magnetschaltventil ausgebildetes Kompressorsteuerventil 22 vorgesehen, das zwischen dem eingangsseitigen Abschnitt 20a der Steuerdruckleitung 20 des Kompressors 2, einer zusätzlichen von der Hauptdruckleitung 12 abzweigenden Steuerdruckleitung 23 und dem ausgangsseitigen Abschnitt 20b der Steuerdruckleitung 20 des Kompressors 2 angeordnet ist. Das Kompressorsteuerventil 22 ist von einer elektronischen Steuereinheit 24 ansteuerbar, in welcher auch der über einen an die zusätzliche Steuerdruckleitung 23 angeschlossenen Drucksensor 25 erfasste Hauptdruck ausgewertet wird.

In der in Fig. 1 abgebildeten Ruhestellung des Kompressorsteuerventils 22 sind die Abschnitte 20a, 20b der Steuerdruckleitung 20 des Kompressors 2 miteinander verbunden und die zusätzliche Steuerdruckleitung 23 abgesperrt, so dass der Betriebszustand des Kompressors 2 von dem Schaltzustand des Regenerationsventils 17 bestimmt wird. In der Betätigungsstellung des Kompressorsteuerventils 22 ist der ausgangsseitige Abschnitt 20b der Steuerdruckleitung 20 mit der zusätzlichen Steuerdruckleitung 23 verbunden so-

wie der eingangsseitige Abschnitt 20a der Steuerdruckleitung 20 abgesperrt, so dass der Steuereingang 3 des Kompressors 2 mit dem Hauptdruck beaufschlagt und der Kompressor 2 demzufolge abgeschaltet wird. Außerhalb eines Regenerationsbetriebs kann das elektronische Abschalten des Kompressors 2, zum Beispiel wenn keine Schubphasen des Antriebsmotors des Fahrzeugs vorliegen, zur Kraftstoffeinsparung genutzt werden.

Damit die Trocknereinheit 9 über einen dadurch bedingt länger andauernden Förderbetrieb wirksam bleibt, wird die zur Regeneration verwendete Spülluft unmittelbar, also auf kürzestem Weg und weitgehend ungedrosselt, der Hauptdruckleitung 12 entnommen. Hierzu ist dem Rückschlagventil 10 in der Trocknerleitung 7 eine Drossel 26 parallel geschaltet, über die im Regenerationsbetrieb, also bei abgeschaltetem Kompressor 2 und geöffnetem Entlüftungsventil 4, Spülluft aus der Hauptdruckleitung 12 entgegen der Förderrichtung 11 durch die Trocknerleitung 7 über die Entlüftungsleitung 14 und den Schalldämpfer 15 an den Entlüftungsausgang 16 strömt. Der Drosselquerschnitt der Drossel 26 ist derart dimensioniert, dass sich im Regenerationsbetrieb ein relativ großer Spülluftvolumenstrom einstellt, jedoch der durch den Abfluss der Spülluft bedingte Druckabfall in der Hauptdruckleitung 12 begrenzt wird, also nicht zu schnell erfolgt und damit die Versorgung der nicht näher dargestellten Druckluft-Verbraucherkreise nicht beeinträchtigt. Durch den relativ großen Spülluftvolumenstrom ergibt sich eine vergleichsweise intensive Regeneration der Trocknereinheit 9, so dass diese auch über einen nachfolgenden längeren Förderbetrieb wirksam bleibt. Da der Spülluftvolumenstrom unmittelbar der Hauptdruckleitung 12 entnommen wird, wird die Funktion des Regenerationsventils 17 nicht beeinflusst.

In einer in Fig. 2 schematisch abgebildeten erfindungsgemäßen Druckluftversorgungsanlage 1.1' ist gegenüber der Druckluftversorgungsanlage 1.1 gemäß Fig. 1 ein Speicherbehälter 27 vorgesehen, der über eine mit einer Drossel 29 versehene Spülluftleitung 28 zwischen der Trocknereinheit 9 und dem Rückschlagventil 10 an die Trocknerleitung 7 angeschlossen ist. Mit der im Förderbetrieb in dem Speicherbehälter 27 gespeicherten Druckluft wird zusätzliche Spülluft außerhalb der Hauptdruckleitung 12 bereitgestellt, wodurch die Regeneration der Trocknereinheit 9 weiter intensiviert wird.

In einer in Fig. 3 schematisch abgebildeten erfindungsgemäßen Druckluftversorgungsanlage 1.1'' ist gegenüber der Druckluftversorgungsanlage 1.1 gemäß Fig. 1 ein zusätzlicher Speicherbehälter 30 vorgesehen, der über eine Anschlussleitung 31 an die Hauptdruckleitung 12 angeschlossen ist. Durch den zusätzlichen Speicherbehälter 30 ist das Speichervolumen der Hauptdruckleitung 12 erweitert, so dass ein längerer Regenerationsbetrieb möglich ist, und auch die Versorgungssicherheit der an die Hauptdruckleitung 12 angeschlossenen Verbraucherkreise erhöht ist. Zur Erweiterung des verfügbaren Spülluftvolumens können die beiden Speicherbehälter 27, 30 der Druckluftversorgungsanlagen 1.1'; 1.1'' gemäß den Figuren 2 und 3 auch in Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

Eine in Fig. 4 schematisch abgebildete zweite Druckluftversorgungsanlage 1.2 unterscheidet sich von der ersten Druckluftversorgungsanlage 1.1 gemäß Fig. 1 durch eine andere funktionstechnische Einbindung des Regenerationsventils 17 und des Kompressorsteuerventils 22'. Das druckgesteuerte Regenerationsventil 17 steht nun eingangsseitig über eine Anschlussleitung 32 mit der Hauptdruckleitung 12 und ausgangseitig über die Steuerdruckleitung 21 mit dem Steuereingang 5 des Entlüftungsventils 4 in Verbindung. Das elektromagnetisch betätigbare Kompressorsteuerventil 22' steht nun eingangsseitig unmittelbar mit der Hauptdruckleitung 12 und ausgangseitig über die zweite Steuerdruckleitung 20' mit dem Steuereingang 3 des Kompressors 2 in Verbindung. In der unbetätigten Ruhestellung des Kompressorsteuerventils 22' ist die zweite Steuerdruckleitung 20' entlüftet und der Steuereingang 3 des Kompressors 2 drucklos, wodurch der Kompressor 2 eingeschaltet ist.

Somit wird bei dieser Ventilanordnung der Druckluftversorgungsanlage 1.2 dann, wenn der in der Hauptdruckleitung 12 vorliegende Hauptdruck den oberen Schaltdruck des Regenerationsventils 17 erreicht oder überschreitet, durch das Umschalten des Regenerationsventils 17 nur das Entlüftungsventil 4 in seine geöffnete Schaltstellung umgeschaltet und dadurch die Regeneration der Trocknereinheit 9 gestartet. Für einen Regenerationsbetrieb ist jedoch auch eine elektronische Umschaltung des Kompressorsteuerventils 22' erforderlich, wodurch der Kompressor 2 durch die Beaufschlagung seines Steuereingangs 3 mit dem Hauptdruck abgeschaltet wird.

Durch die vorliegende Anordnung des Kompressorsteuerventils 22' kann der Kompressor 2 jedoch auch unabhängig von der Höhe des in der Hauptdruckleitung 12 vorliegenden Hauptdruckes und somit auch außerhalb eines Regenerationsbetriebs abgeschaltet werden, was zum Beispiel zur Kraftstoffeinsparung in Schubphasen des Fahrzeugs genutzt werden kann. Die Anordnung der in der Trocknerleitung 7 parallel zu dem Rückschlagventil 10 angeordneten Drossel 26 sowie deren Funktion entsprechen exakt denjenigen der ersten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 1.

In einer in Fig. 5 schematisch abgebildeten erfindungsgemäßen Druckluftversorgungsanlage 1.2' ist analog zu der Druckluftversorgungsanlage 1.1' gemäß Fig. 2 im Vergleich mit der Druckluftversorgungsanlage 1.2 gemäß Fig. 4 ein Speicherbehälter 27 vorgesehen, der über eine mit einer Drossel 29 versehene Spülluftleitung 28 zwischen der Trocknereinheit 9 und dem Rückschlagventil 10 an die Trocknerleitung 7 angeschlossen ist. Mit der im Förderbetrieb in dem Speicherbehälter 27 gespeicherten Druckluft wird zusätzliche Spülluft außerhalb der Hauptdruckleitung 12 bereitgestellt, wodurch die Regeneration der Trocknereinheit 9 weiter intensiviert wird.

In einer in Fig. 6 schematisch abgebildeten erfindungsgemäßen Druckluftversorgungsanlage 1.2'' ist analog zu der Druckluftversorgungsanlage 1.1'' gemäß Fig. 3 im Vergleich zur Druckluftversorgungsanlage 1.2 gemäß Fig. 4 ein zusätzlicher Speicherbehälter 30 vorgesehen, der über eine Anschlussleitung 31 an die Hauptdruckleitung 12 angeschlossen ist. Durch den zusätzlichen Speicherbehälter 30 ist das Speichervolumen der Hauptdruckleitung 12 erweitert, so dass ein längerer Regenerationsbetrieb möglich ist, und auch die Versorgungssicherheit der an die Hauptdruckleitung 12 angeschlossenen Verbraucherkreise erhöht ist.

Eine in Fig. 7 schematisch abgebildete dritte Druckluftversorgungsanlage 1.3 unterscheidet sich von der zweiten Druckluftversorgungsanlage 1.2 gemäß Fig. 4 dadurch, dass das Regenerationsventil 17 nun eingangsseitig über eine Anschlussleitung 32' an die Steuerdruckleitung 20' des Kompressors 2 angeschlossen ist. Somit wird bei dieser Ventilanordnung der Druckluftversorgungsanlage 1.3 das druckgesteuerte Regenerationsventil 17 nur

dann umgeschaltet und infolgedessen das Entlüftungsventil 4 geöffnet, wenn das Kompressorsteuerventil 22' elektronisch in seine Betätigungsstellung umgeschaltet ist und der in der Hauptdruckleitung 12 vorliegende Hauptdruck den oberen Schaltdruck des Regenerationsventils 17 erreicht oder überschreitet.

Für einen Regenerationsbetrieb ist somit auch bei dieser Ventilanordnung eine elektronische Umschaltung des Kompressorsteuerventils 22' erforderlich, aber nicht ausreichend. Wenn der in der Hauptdruckleitung 12 vorliegende Hauptdruck unter dem oberen Schaltdruck des Regenerationsventils 17 liegt, führt das elektronische Umschalten des Kompressorsteuerventils 22' nur zum Abschalten des Kompressors 2, was zum Beispiel zur Kraftstoffeinsparung in Schubphasen des Fahrzeugs genutzt werden kann. Die Anordnung der in der Trocknerleitung 7 parallel zu dem Rückschlagventil 10 angeordneten Drossel 26 sowie deren Funktion entsprechen exakt denjenigen der ersten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 1 und der zweiten Druckluftversorgungsanlage gemäß Fig. 4.

In einer in Fig. 8 schematisch abgebildeten erfindungsgemäßen Druckluftversorgungsanlage 1.3' ist analog zu der Druckluftversorgungsanlage 1.1' gemäß Fig. 2 und der Druckluftversorgungsanlage 1.2' gemäß Fig. 5 im Vergleich zu der Druckluftversorgungsanlage 1.3 gemäß Fig. 7 ein Speicherbehälter 27 vorgesehen, der über eine mit einer Drossel 29 versehene Spülluftleitung 28 zwischen der Trocknereinheit 9 und dem Rückschlagventil 10 an die Trocknerleitung 7 angeschlossen ist. Mit der im Förderbetrieb in dem Speicherbehälter 27 gespeicherten Druckluft wird zusätzliche Spülluft außerhalb der Hauptdruckleitung 12 bereitgestellt, wodurch die Regeneration der Trocknereinheit 9 weiter intensiviert wird.

In einer in Fig. 9 schematisch abgebildeten erfindungsgemäßen Druckluftversorgungsanlage 1.3'' ist analog zu der Druckluftversorgungsanlage 1.1'' gemäß Fig. 3 und der Druckluftversorgungsanlage 1.2'' gemäß Fig. 6 im Vergleich mit der Druckluftversorgungsanlage 1.3 gemäß Fig. 7 ein zusätzlicher Speicherbehälter 30 vorgesehen, der über eine Anschlussleitung 31 an die Hauptdruckleitung 12 angeschlossen ist. Durch den zusätzlichen Speicherbehälter 30 ist das Speichervolumen der Hauptdruckleitung 12 erweitert, so dass

ein längerer Regenerationsbetrieb möglich ist, und auch die Versorgungssicherheit der an die Hauptdruckleitung 12 angeschlossenen Verbraucherkreise erhöht ist.

Bezugszeichenliste (Bestandteil der Beschreibung)

1.1, 1.1', 1.1''	Erste Druckluftversorgungsanlage
1.2, 1.2', 1.2''	Zweite Druckluftversorgungsanlage
1.3, 1.3', 1.3''	Dritte Druckluftversorgungsanlage
2	Kompressor
3	Steuereingang
4	Entlüftungsventil
5	Steuereingang
6	Förderleitung
7	Trocknerleitung
8	Filtereinheit
9	Trocknereinheit
10	Rückschlagventil
11	Förderrichtung
12	Hauptdruckleitung
13	Mehrkreis-Schutzventil
14	Entlüftungsleitung
15	Schalldämpfer
16	Entlüftungsausgang
17	Regenerationsventil
18	Steuereingang
19	Erste Steuerdruckleitung
20, 20'	Zweite Steuerdruckleitung
20a	Eingangsseitiger Abschnitt der Steuerdruckleitung 20
20b	Ausgangsseitiger Abschnitt der Steuerdruckleitung 20
21	Steuerdruckleitung
22, 22'	Kompressorsteuerventil
23	Steuerdruckleitung
24	Elektronische Steuereinheit
25	Drucksensor
26	Drossel

27	Speicherbehälter
28	Spülluftleitung
29	Drossel
30	Zusätzlicher Speicherbehälter
31	Anschlussleitung
32, 32'	Anschlussleitung

Patentansprüche

1. Druckluftversorgungsanlage (1.1, 1.1', 1.1'', 1.2, 1.2', 1.2'', 1.3, 1.3', 1.3'') eines Fahrzeugs, mit einem druckgesteuerten Kompressor (2), mittels dem in einem Förderbetrieb Druckluft durch eine Förderleitung (6) und eine Trocknerleitung (7) in eine Hauptdruckleitung (12) förderbar ist, wobei in der Trocknerleitung (7) zumindest eine Trocknereinheit (9) sowie ein dieser Trocknereinheit (9) nachgeordnetes Rückschlagventil (10) angeordnet sind, und mit einem druckgesteuerten Entlüftungsventil (4), mittels dem die Trocknerleitung (7) für einen Regenerationsbetrieb mit einem Entlüftungsausgang (16) verbindbar ist, sowie mit einem druckgesteuerten Regenerationsventil (17) zum Abschalten des Kompressors (2) und/oder zum Öffnen des Entlüftungsventils (4), und mit einem als Magnetschaltventil ausgebildeten Kompressorsteuerventil (22, 22') zum elektronischen Abschalten des Kompressors (2), dadurch gekennzeichnet, dass zu dem Rückschlagventil (10) in der Trocknerleitung (7) zur unmittelbaren Entnahme von Spülluft aus der Hauptdruckleitung (12) eine Drossel (26) parallel geschaltet ist, deren Drosselquerschnitt derart dimensioniert ist, dass sich im Regenerationsbetrieb zwar ein vergleichsweise großer Spülluftvolumenstrom einstellt, dass jedoch der durch den Abfluss der Spülluft bedingte Druckabfall in der Hauptdruckleitung (12) auf einen Druckwert begrenzt ist, welcher dennoch einen Betrieb der von der Hauptdruckleitung versorgten Vorrichtungen ermöglicht.

2. Druckluftversorgungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bereitstellung weiterer Spülluft ein Speicherbehälter (27) vorgesehen ist, der über eine mit einer Drossel (29) versehene Spülluftleitung (28) zwischen der Trocknereinheit (9) und dem Rückschlagventil (10) an die Trocknerleitung (7) angeschlossen ist.

3. Druckluftversorgungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bereitstellung weiterer Spülluft ein zusätzlicher Speicherbehälter (30) vorgesehen ist, der über eine Anschlussleitung (31) an die Hauptdruckleitung (12) angeschlossen ist.

4. Druckluftversorgungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel (26) bevorzugt einen runden Drosselquerschnitt mit einem Durchmesser von bevorzugt 0,5 mm bis 5,0 mm, besonders bevorzugt 1,0 mm bis 1,4 mm aufweist.

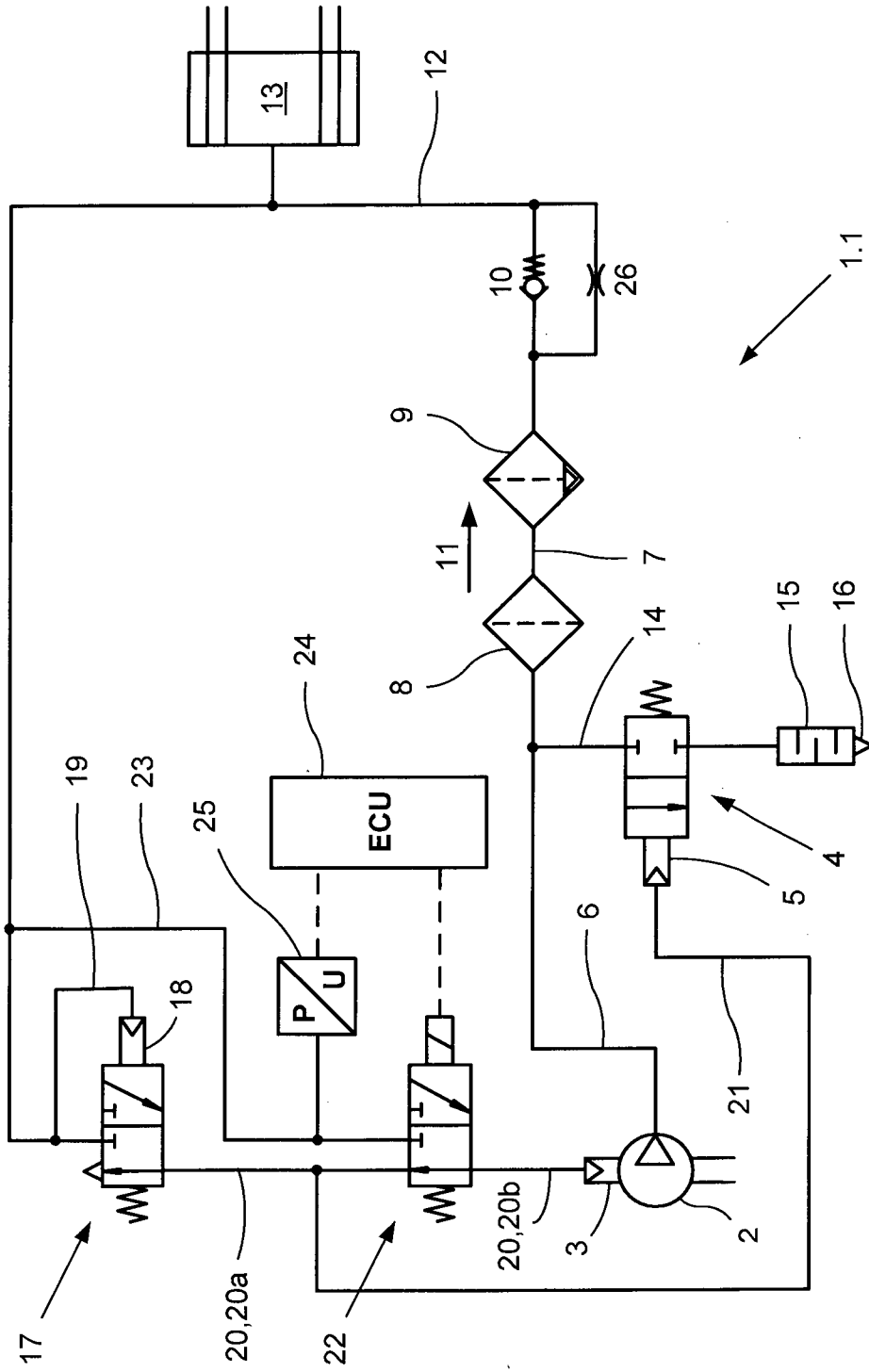


Fig.1

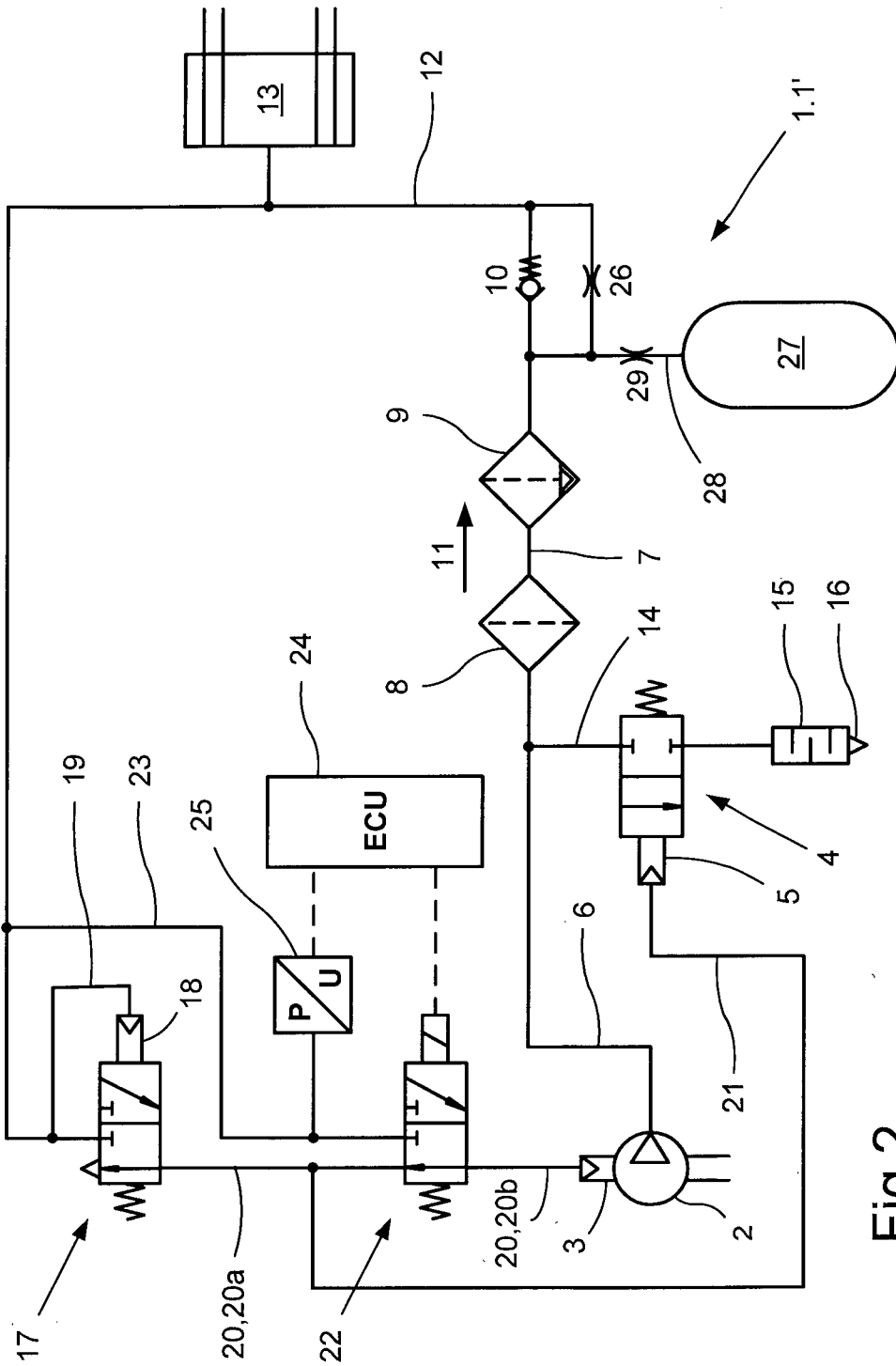


Fig.2

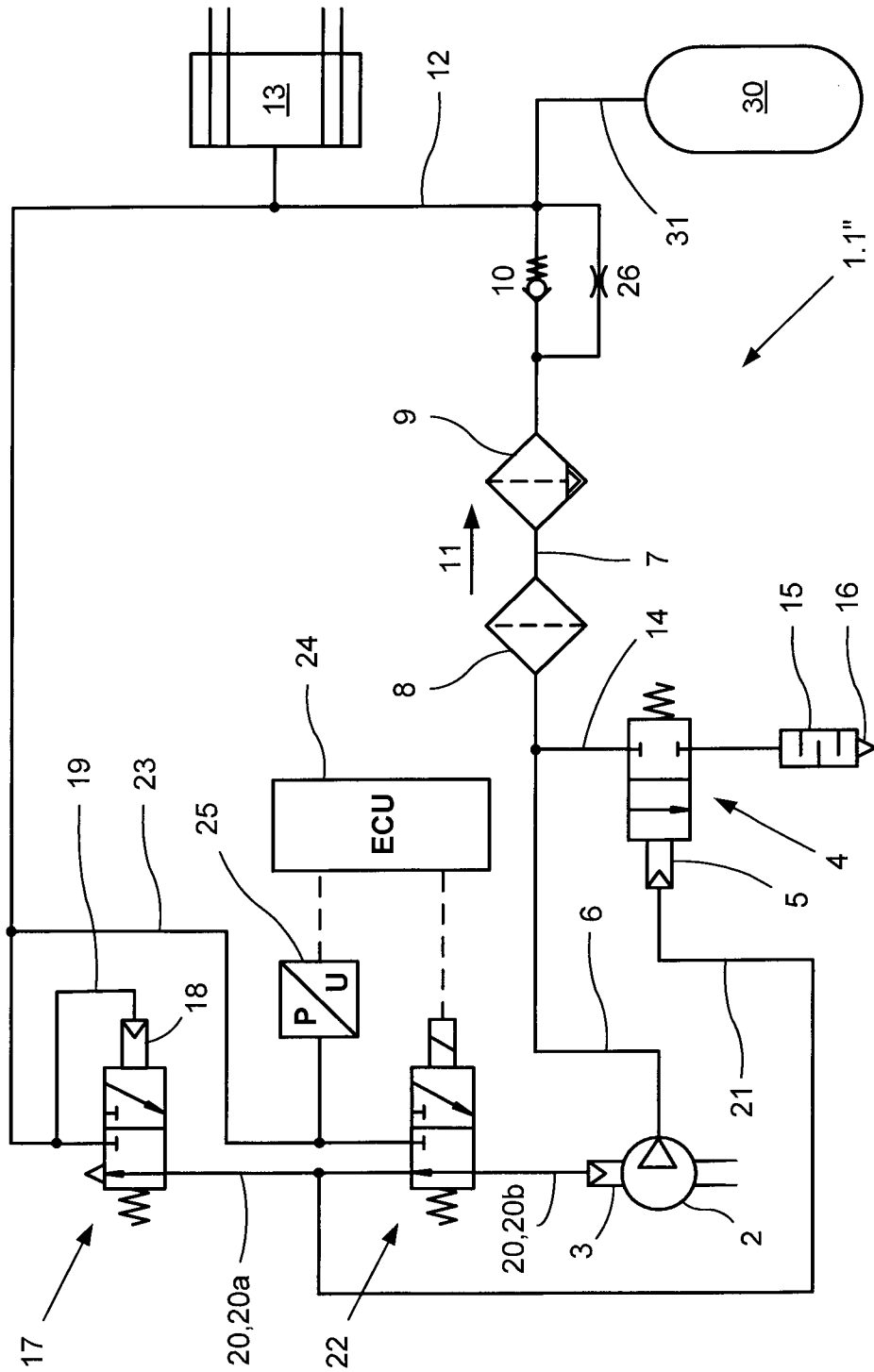


Fig.3

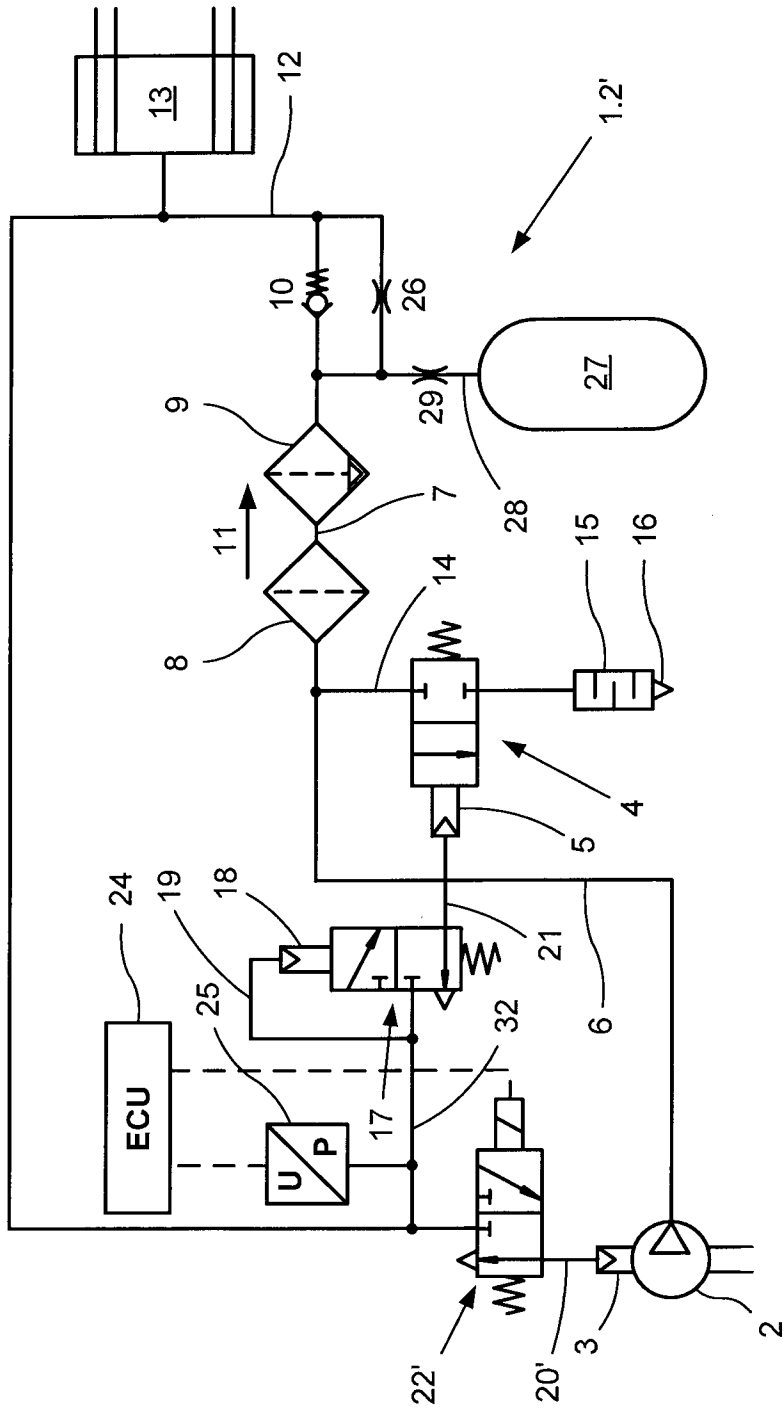


Fig.5

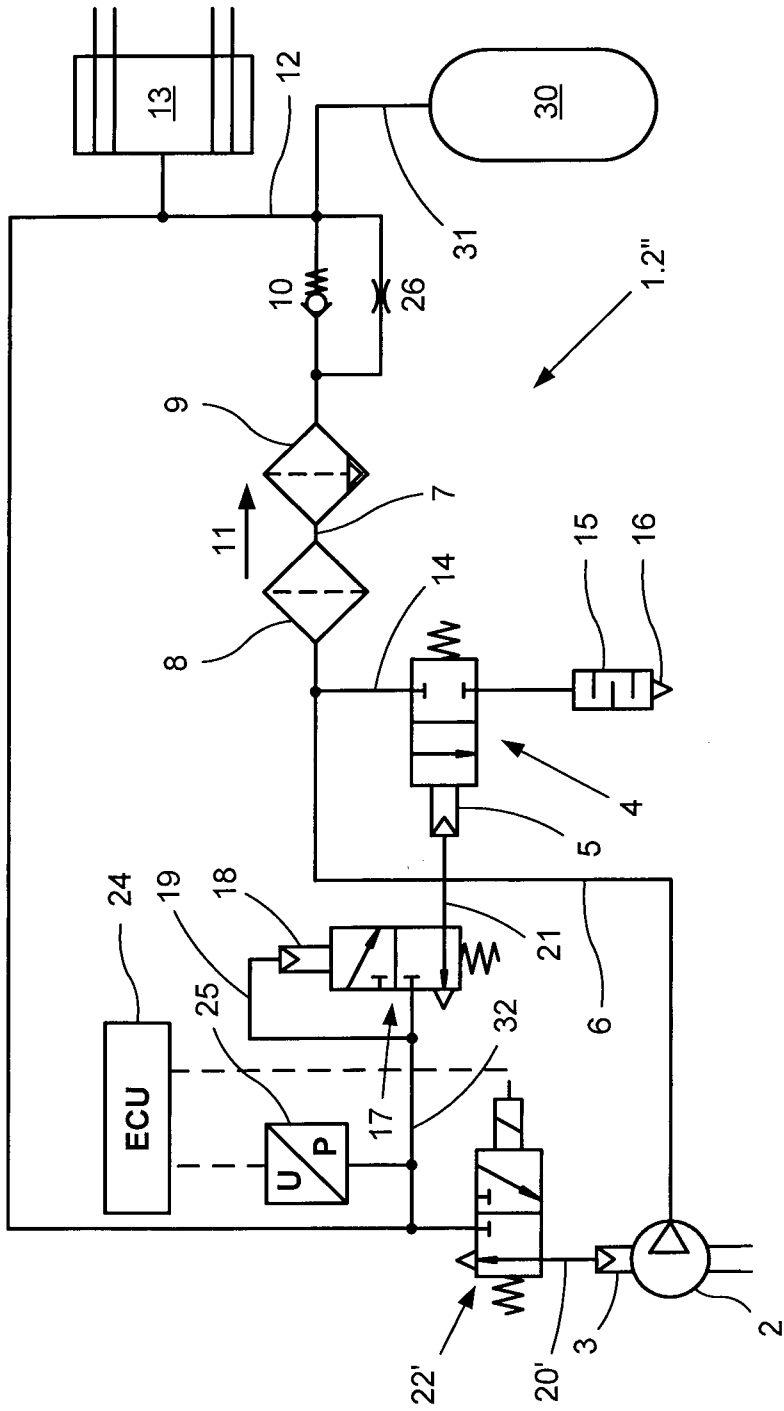


Fig.6

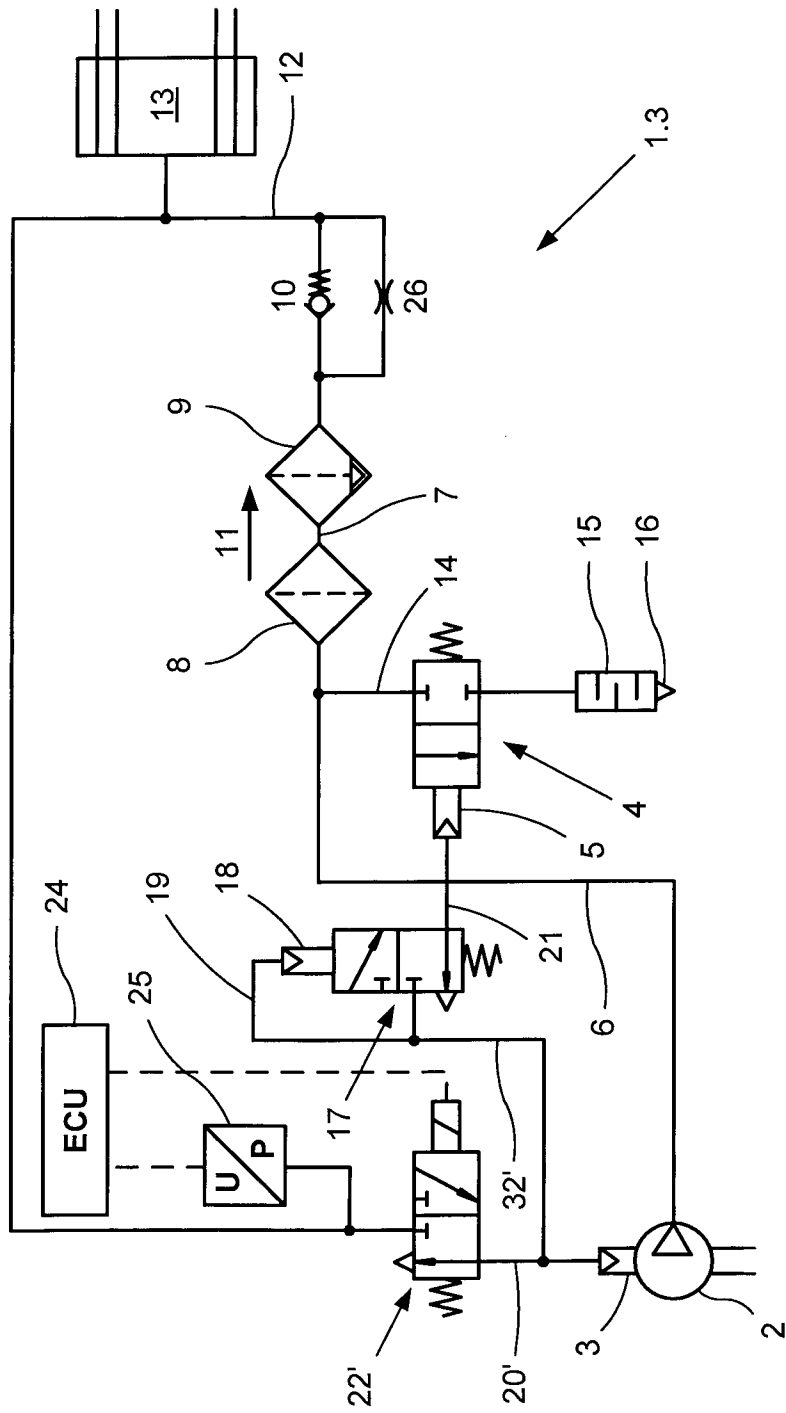


Fig.7

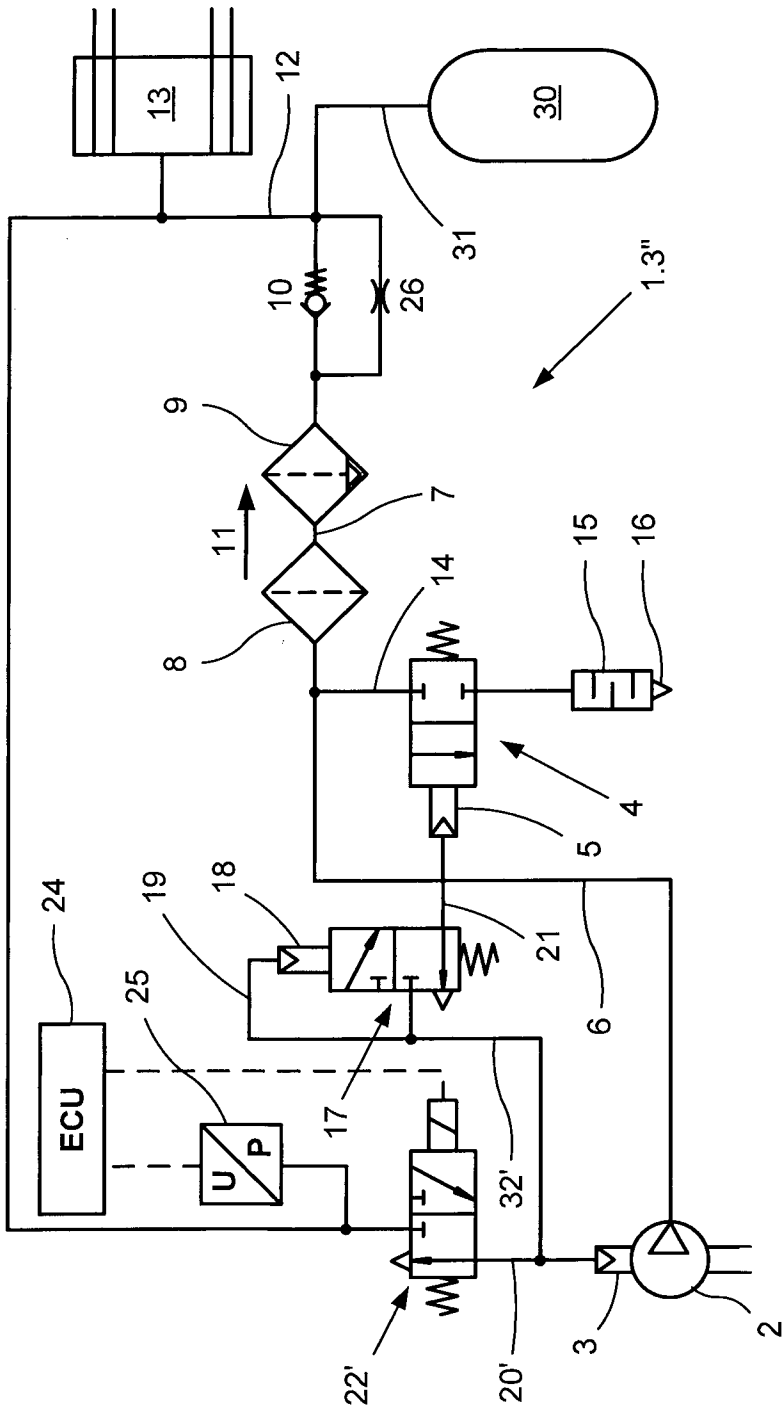


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F15B21/04 B60T13/26 F04B49/22
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F15B B60T F04B B01D
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 399 793 A1 (NABTESCO AUTOMOTIVE CORP [JP]) 28 December 2011 (2011-12-28)	1,3,4
Y	paragraph [0033] - paragraph [0192]; figures 1-20	2,3
X	DE 10 2010 009035 A1 (WABCO GMBH [DE]) 25 August 2011 (2011-08-25)	1,4
Y	paragraph [0049] - paragraph [0097]; figures 1-5	2,3
Y	EP 2 582 560 B1 (WABCO GMBH [DE]) 7 May 2014 (2014-05-07) cited in the application paragraph [0054] - paragraph [0083]; figures 1-10	2,3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 20 March 2017	Date of mailing of the international search report 29/03/2017
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Bindreiff, Romain
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/000063

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2399793	A1	28-12-2011	CN 102421647 A	18-04-2012
			CN 105398437 A	16-03-2016
			CN 105398442 A	16-03-2016
			EP 2399793 A1	28-12-2011
			US 2012153711 A1	21-06-2012
			US 2015217744 A1	06-08-2015
			WO 2010095754 A1	26-08-2010

DE 102010009035	A1	25-08-2011	CN 102770318 A	07-11-2012
			DE 102010009035 A1	25-08-2011
			EP 2539196 A1	02-01-2013
			US 2012285327 A1	15-11-2012
			WO 2011103893 A1	01-09-2011

EP 2582560	B1	07-05-2014	CN 102947153 A	27-02-2013
			DE 102010024476 A1	22-12-2011
			EP 2582560 A1	24-04-2013
			ES 2478240 T3	21-07-2014
			US 2013062541 A1	14-03-2013
			WO 2011160738 A1	29-12-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000063

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F15B21/04 B60T13/26 F04B49/22
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F15B B60T F04B B01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 399 793 A1 (NABTESCO AUTOMOTIVE CORP [JP]) 28. Dezember 2011 (2011-12-28)	1,3,4
Y	Absatz [0033] - Absatz [0192]; Abbildungen 1-20	2,3

X	DE 10 2010 009035 A1 (WABCO GMBH [DE]) 25. August 2011 (2011-08-25)	1,4
Y	Absatz [0049] - Absatz [0097]; Abbildungen 1-5	2,3

Y	EP 2 582 560 B1 (WABCO GMBH [DE]) 7. Mai 2014 (2014-05-07) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0054] - Absatz [0083]; Abbildungen 1-10	2,3

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. März 2017	29/03/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bindreiff, Romain
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000063

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2399793	A1	28-12-2011	CN 102421647 A 18-04-2012
			CN 105398437 A 16-03-2016
			CN 105398442 A 16-03-2016
			EP 2399793 A1 28-12-2011
			US 2012153711 A1 21-06-2012
			US 2015217744 A1 06-08-2015
			WO 2010095754 A1 26-08-2010

DE 102010009035	A1	25-08-2011	CN 102770318 A 07-11-2012
			DE 102010009035 A1 25-08-2011
			EP 2539196 A1 02-01-2013
			US 2012285327 A1 15-11-2012
			WO 2011103893 A1 01-09-2011

EP 2582560	B1	07-05-2014	CN 102947153 A 27-02-2013
			DE 102010024476 A1 22-12-2011
			EP 2582560 A1 24-04-2013
			ES 2478240 T3 21-07-2014
			US 2013062541 A1 14-03-2013
			WO 2011160738 A1 29-12-2011
