

(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  
25. Januar 2024 (25.01.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/017571 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60T 8/40* (2006.01) *B60T 8/48* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/067309

(22) Internationales Anmeldedatum:

26. Juni 2023 (26.06.2023)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2022 002 610.4

18. Juli 2022 (18.07.2022)

DE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ GROUP AG** [DE/DE];

Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **RÖDING, Philipp**; Hirschstraße 66, 71272 Renningen (DE). **SATTLER, Andreas**; Spittastr. 4, 70193 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **LEDERER, Elisabeth**; Mercedes-Benz Intellectual Property GmbH & Co. KG 063-H512, 70546 Stuttgart (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST,

(54) Title: HYDRAULIC BRAKING SYSTEM

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHES BREMSSYSTEM

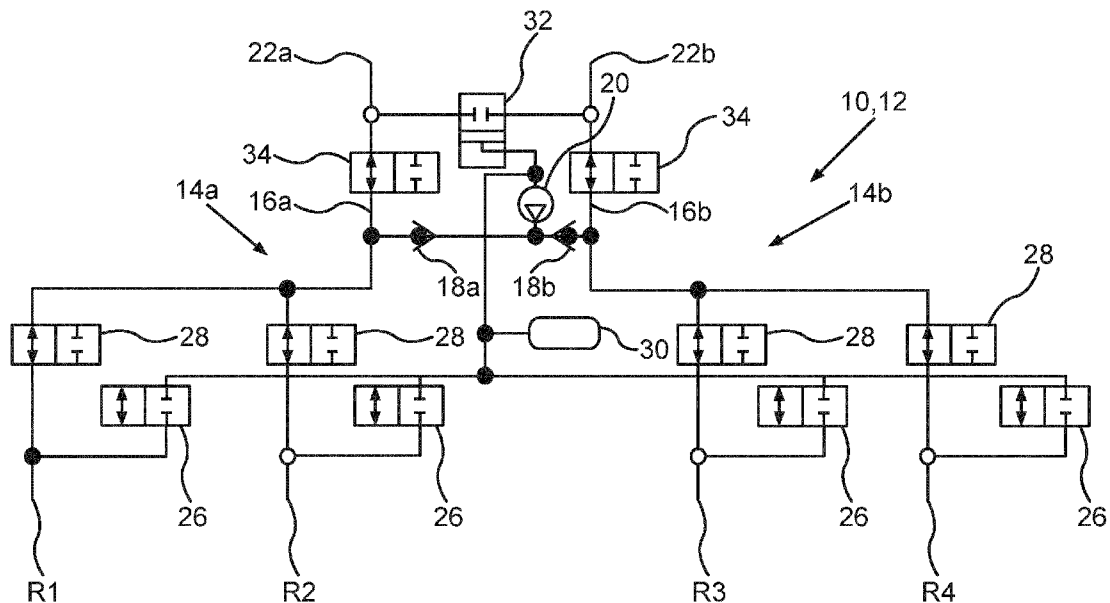


Fig.

(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic braking system (10) for controlling braking devices (R1, R2, R3, R4) in a dual-circuit braking system (12) of a motor vehicle, in which a first braking circuit (14a) of the dual-circuit braking system (12) and a second braking circuit (14b) of the dual-circuit braking system (12) can be controlled and regulated by means of respective hydraulic pumps, wherein the braking circuits are connected to a high-pressure side (H) of an individual hydraulic pump (20) via respective separable high-pressure lines (16a, 16b) for supplying a braking fluid, and by means of respective non-return valves (18a, 18b), wherein the respective high-pressure lines (16a, 16b) can be decoupled from one another in passive operation of the hydraulic pump (20), and wherein an application of two braking devices (R1, R2, R3, R4) connected in one of the braking circuits (14a, 14b) can be controlled

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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)

individually and separately from one another, and wherein in order to supply the brake fluid into the hydraulic pump (20), the latter is connected on a suction side (S) to at least one master cylinder line (22a, 22b) of the hydraulic braking system (10).

**(57) Zusammenfassung:** Hydraulisches Bremssystem (10) zur Steuerung von Bremseinrichtungen (R1, R2, R3, R4) in einer Zweikreisbremsanlage (12) eines Kraftwagens, bei welcher ein erster Bremskreis (14a) der Zweikreisbremsanlage (12) und ein zweiter Bremskreis (14b) der Zweikreisbremsanlage (12) mittels jeweiliger hydraulischen Pumpen steuerbar und regelbar sind, wobei die Bremskreise über jeweilige trennbare Hochdruckleitungen (16a, 16b) zur Förderung einer Bremsflüssigkeit und mittels jeweiliger Rückschlagventile (18a, 18b) an einer Hochdruckseite (H) einer einzelnen hydraulischen Pumpe (20) angeschlossen sind, wobei die jeweiligen Hochdruckleitungen (16a, 16b) in einem passiven Betrieb der hydraulischen Pumpe (20) voneinander entkoppelbar sind und wobei eine Beaufschlagung von zwei in einem der Bremskreise (14a, 14b) angeschlossener Bremseinrichtungen (R1, R2, R3, R4) jeweils einzeln und getrennt voneinander steuerbar ist, und wobei zur Förderung der Bremsflüssigkeit in die hydraulische Pumpe (20), diese an einer Saugseite (S) an mindestens einer Hauptzylinderleitung (22a, 22b) des hydraulischen Bremssystems (10) angeschlossen ist.

## Hydraulisches Bremssystem

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Bremssystem zur Steuerung von jeweiligen Bremsseinrichtungen in einer Zweikreisbremsanlage eines Kraftwagens gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

In bekannten ESP-Hydraulikeinheiten (ESP = elektronisches Stabilitätsprogramm) wird ein Sekundärkreis innerhalb eines Hydroaggregats getrennt von einem Primärkreis aufgeführt. Hierdurch müssen alle Komponenten entsprechend gedoppelt werden, zusätzlich wird eine Förderleistung einer hydraulischen Pumpe ebenfalls hälftig in beide Kreise integriert, sodass diese zwar einen gemeinsamen Antrieb nutzen, aber sämtliche hydraulischen Pumpelemente jeweils einem festen Bremskreis zugeordnet sind.

Bisherige Druckschriften zum Stand der Technik zeigen Systeme, in denen Saugpfade zusammengeschaltet werden, jedoch kein System, welches an einer Saug- und Druckseite so verknüpft ist, dass eine Druckdynamik auf einer radselektiven Regelung durch eine gesamte Pumpenperformance bedient werden kann.

Aus der DE 10 2012 212 329 A1 ist ein Verfahren zum Sicherstellen einer Bremswirkung eines Bremssystems, welches eine Betriebsbremse an mindestens einem Rad, die Mittel zum fahrerunabhängigen Aufbau von Bremsmoment besitzt, eine mit Fremdkraft betätigte Feststellbremse an mindestens einem Rad und mindestens einen Raddrehzahlsensor an einem von der Betriebsbremse abbremsbaren Rad aufweist.

Aus der DE 10 2004 050 755 A1 ist beispielsweise ein Verfahren zum Vorbefüllen eines Niederdruckspeichers einer KFZ-Bremsanlage offenbart. Die KFZ-Bremsanlage umfasst ein zwischen einem Hauptbremszylinder und einer Radbremse angeordnetes Ventil, ein der Radbremse nachgeordnetes Auslassventil und einen in der Ansaugleitung einer Hydraulikpumpe angeordneten Niederdruckspeicher. Bei dem Verfahren wird zunächst

ein Bremsdruck durch betätigen, eines Fußbremspedals aufgebaut, ein Ventil geschlossen, um den an der Radbremse wirkenden Bremsdruck einzusperren und ein Auslassventil geöffnet, um den Bremsdruck im Speicher zu entlassen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein hydraulisches Bremssystem derart weiterzuentwickeln, dass jeweilige angeschlossene Bremseinrichtungen des hydraulischen Bremssystems möglichst vorteilhaft steuerbar sind.

Diese Aufgabe wird mittels eines hydraulischen Bremssystems mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind aus den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein hydraulisches Bremssystem zur Steuerung von jeweiligen Bremseinrichtungen in einer Zweikreisbremsanlage eines Kraftwagens, bei welcher ein erster Bremskreis der Zweikreisbremsanlage und ein zweiter Bremskreis der Zweikreisbremsanlage mittels jeweiliger hydraulischen Pumpen steuerbar und regelbar sind. Mit anderen Worten ist eine Zweikreisbremsanlage an den Kraftwagen angeordnet, wobei jeder Bremskreis eine eigene hydraulische Pumpe aufweist, welche in Zusammenarbeit miteinander das hydraulische Bremssystem darstellen.

Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der erste Bremskreis und der zweite Bremskreis über jeweilige trennbare Hochdruckleitungen zur Förderung einer Bremsflüssigkeit und mittels jeweiliger Rückschlagventile an einer Hochdruckseite einer einzelnen hydraulischen Pumpe angeschlossen sind. Hierbei ist besonders die Anordnung einer einzelnen hydraulischen Pumpe vorteilhaft, welche über die Rückschlagventile und über die jeweiligen Hochdruckleitungen die Bremsflüssigkeit in die jeweiligen Bremskreise fördert. Somit wird im Gegensatz zum Stand der Technik nur noch eine hydraulische Pumpe angewendet, welche dazu ausgebildet ist, die zwei Bremskreise zu bedienen. Die jeweiligen Hochdruckleitungen sind in einem passiven Betrieb der hydraulischen Pumpe voneinander entkoppelbar. Die Entkopplung der jeweiligen Hochdruckleitungen voneinander führt dazu, dass die zwei Bremskreise auch als einzelne Bremskreise anwendbar sind, wobei trotzdem noch die eine hydraulische Pumpe angewendet wird. Insbesondere sind die zwei Bremskreise miteinander und zusätzlich mit der hydraulischen Pumpe gekoppelt, wobei die Entkopplung der Hochdruckleitungen der Bremskreise zueinander dazu führt, dass die jeweiligen Bremskreise nur noch mit der hydraulischen Pumpe gekoppelt sind. Eine Beaufschlagung von zwei in einem der Bremskreise angeschlossene

Bremseinrichtungen ist jeweils einzeln und getrennt voneinander steuerbar. Dies bedeutet, dass die in Bremskreisen angeschlossenen Bremseinrichtungen jeweilig und getrennt voneinander über die hydraulische Pumpe steuerbar sind, wodurch jeweilige Räder des Kraftwagens, welche an den Bremseinrichtungen angeordnet sind, einzeln und getrennt voneinander bremsbar sind. Zur Förderung der Bremsflüssigkeit in die hydraulische Pumpe ist diese an einer Saugseite an mindestens einer Hauptzylinderleitung des hydraulischen Bremssystems angeschlossen, insbesondere an zwei Hauptzylinderleitungen des hydraulischen Bremssystems. Insbesondere führt ein Öffnen des Auslassventils dazu, dass der Bremsdruck in einen Niederdruckspeicher entlassen wird.

Schließlich ist es vorgesehen, dass bei einem Ausfall des hydraulischen Bremssystems eine Zweikreisigkeit der Zweikreisbremsanlage wiederherstellbar ist, insbesondere gemäß ECE R13H. (Regelung Nr. 13-H der Wirtschaftskommission für Europa, einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsen) Mit anderen Worten wird beim Ausfall des Bremssystems eine Möglichkeit bereitgestellt, die Bremseinrichtung derart zu steuern, dass dieser der Normregelung Nr. 13-H entspricht.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die hydraulische Pumpe über eine Steuer- und Regeleinrichtung des hydraulischen Bremssystems steuerbar und regelbar ist. Die Steuer- und Regeleinrichtung ist dazu ausgebildet, die Bremsflüssigkeit und den Druck sowie einen Volumenstrom innerhalb des Bremssystems derart zu steuern und zu regeln, dass die zwei Bremskreise ihrer Funktion nachkommen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass mittels der Steuer- und Regeleinrichtung eine Überprüfung auf wenigstens eine Leckage innerhalb der Zweikreisbremsanlage durchführbar ist. Durch die Beaufschlagung einer einzelnen Bremseinrichtung ist es möglich zu überprüfen, ob in dieser einzelnen Leitung bis zur Bremseinrichtung eine Leckage ist, da es hier zu einem Druckabfall kommen würde. Dementsprechend können jeweilige einzelne Bremseinrichtungen beaufschlagt werden, wodurch die jeweiligen einzelnen Leitungen zu jeweiligen Bremseinrichtungen überprüft werden können. Bei einem Druckabfall kann beispielsweise die Steuer und Regeleinrichtung einen Nutzer oder Kraftwagen informieren und somit einen Alarm auslösen, welcher ein Problem im Bereich des hydraulischen Bremssystems insbesondere rechtzeitig alarmiert.

In anderen Worten ermöglicht die Erfindung eine Verbesserung der Druckdynamik für eine radselektive Druckaufbaumöglichkeit, bei welcher die hydraulische Pumpe so angeordnet wird, dass diese, beide Hauptzylinderleitungen als Saugpfade für einen Druckaufbau nutzt. Des Weiteren wird die hydraulische Pumpe erfindungsgemäß durch die Anordnung so integriert, dass der gesamte Volumenstrom in ein einzelnes Rad beziehungsweise in eine einzelne Bremseinrichtung geleitet werden kann. Hierdurch wird die Druckaufbaudynamik für Fahrdynamikregelungsfunktionen, welche radselektiv eingreifen, immens verbessert. Durch diese Anordnung eines gemeinsamen Pumpenkreises kann auf einen zweiten Niederdruckspeicher verzichtet werden. Um weiterhin die gesetzliche Zweikreisigkeit aufrecht zu erhalten, wird diese auch im passiven Zustand der Hydraulikeinheit durch die mögliche Entkopplung aufrechterhalten, sodass trotz möglicher Leckagen die gesamte Bremsleistung nicht verloren geht. Rückschlagventile stellen zudem sicher, dass keine hydraulische Verbindung beziehungsweise ein Ausgleich zwischen den Bremskreisen im passiven Zustand möglich ist. Die Bestromung der Druckregelventile der Bremskreise und der Einlassventile der jeweiligen Räder sorgen dafür, dass der Volumenstrom zu dem entsprechenden Rad beziehungsweise zu der entsprechenden Bremseinrichtung geleitet wird. Insbesondere kann ein Ausgleich der Bremskreise durch die Entkoppelung der trennbaren Hochdruckleitungen ermöglicht sein.

Insbesondere vorteilhaft ist eine Verbesserung der Druckaufbaudynamik für ESP-Regelfunktionen, die einen hohen Druckbedarf auf einzelne Räder erfordern. Zu dem eine Reduzierung der Saugverluste durch Nutzung beider Hauptzylinderleitungen bei radselektiven Druckaufbau und eine synchrone Druckstellung in beiden Bremskreisen, die über ein Schaltbild im Betrieb verbunden werden. Bei einem Ausfall des Systems wird eine Zweikreisigkeit gemäß ECE R13H hergestellt. Schließlich entfällt auch eines der Niederdruckspeicher im Hydraulikaggregat.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in der einzigen Figur alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen

Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Dabei zeigt die einzige Figur:

Fig. 1            ein Schaltkreis einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bremssystems.

In den Fig. sind gleiche Elemente und funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ein hydraulisches Bremssystem 10 zur Steuerung von jeweiligen Bremseinrichtungen R1, R2, R3, R4 in einer Zweikreisbremsanlage 12 eines Kraftwagens. Hierbei wird ein erster Bremskreis 14a und ein zweiter Bremskreis 14b der Zweikreisbremsanlage 12 über jeweilige trennbare Hochdruckleitungen 16a, 16b zur Förderung einer Bremsflüssigkeit und mittels jeweiliger Rückschlagventile 18a, 18b an einer Hochdruckseite H an einer einzelnen hydraulischen Pumpe 20 angeschlossen.

Die jeweiligen Hochdruckleitungen 16a, 16b sind einem passiven Betrieb der hydraulischen Pumpe 20 voneinander entkoppelbar. Bei einer Beaufschlagung von zwei in einem der Bremskreise 14a, 14b angeschlossenen Bremseinrichtungen R1, R2, R3, R4 sind diese jeweils einzeln und getrennt voneinander steuerbar. Zur Förderung der Bremsflüssigkeit in die hydraulische Pumpe 20 diese an einer Saugseite an einer ersten Hauptzylinderleitung 22a und einer zweiten Hauptzylinderleitung 22b des hydraulischen Bremssystems 10 angeschlossen.

Die jeweiligen Bremseinrichtungen R1, R2, R3, R4 weisen jeweilig ein Einlassventil 28 und jeweilig ein Auslassventil 26 auf, wobei die jeweiligen Auslassventile 26 miteinander und an einem Niederdruckspeicher 30 verbunden sind, welcher wiederum mit der hydraulischen Pumpe 20 angeschlossen ist. Ebenso ist der Niederdruckspeicher 30 mit dem an der hydraulischen Pumpe 20 angeordneten Saugventil 32 angeschlossen, welcher wiederum zur Förderung der Bremsflüssigkeit mit den jeweiligen Hauptzylinderleitungen 22a, 22b verbunden ist.

Insbesondere ist die hydraulischen Pumpe 20 über eine in Fig. 1 nicht dargestellte Steuer- und Regeleinrichtung 24 des hydraulischen Bremssystems 10 steuerbar und

regelbar ausgebildet. Ebenso ist mittels der Steuer- und Regeleinrichtung 24 eine Überprüfung auf wenigstens eine Leckage innerhalb der Zweikreisbremsanlage 12 durchführbar. Dadurch ist beispielsweise möglich, bei einem Ausfall des hydraulischen Bremssystems 10, eine Zweikreisigkeit der Zweikreisbremsanlage 12 wiederherzustellen.

In anderen Worten zeigt die Fig. 1 einen Aufbau an eine funktionsweise einer optimierten ESP-Hydraulik für verbesserte Druckaufbaudynamik und synchrone Druckstellung in einer Assistenzfunktion.

## Neue Patentansprüche

1. Hydraulisches Bremssystem (10) zur Steuerung von jeweiligen Bremseinrichtungen (R1, R2, R3, R4) in einer Zweikreisbremsanlage (12) eines Kraftwagens, bei welcher ein erster Bremskreis (14a) der Zweikreisbremsanlage (12) und ein zweiter Bremskreis (14b) der Zweikreisbremsanlage (12) mittels jeweiliger hydraulischen Pumpen steuerbar und regelbar sind, wobei der erste Bremskreis (14a) und der zweite Bremskreis (14b) über jeweilige trennbare Hochdruckleitungen (16a, 16b) zur Förderung einer Bremsflüssigkeit und mittels jeweiliger Rückschlagventile (18a, 18b) an einer Hochdruckseite (H) einer einzelnen hydraulischen Pumpe (20) angeschlossen sind, wobei die jeweiligen Hochdruckleitungen (16a, 16b) in einem passiven Betrieb der hydraulischen Pumpe (20) voneinander entkoppelbar sind und wobei eine Beaufschlagung von zwei in einem der Bremskreise (14a, 14b) angeschlossener Bremseinrichtungen (R1, R2, R3, R4) jeweils einzeln und getrennt voneinander steuerbar sind, und wobei zur Förderung der Bremsflüssigkeit in die hydraulische Pumpe (20), diese an einer Saugseite (S) an mindestens einer Hauptzylinderleitung (22a, 22b) des hydraulischen Bremssystems (10) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Ausfall des hydraulischen Bremssystems (10) eine Zweikreisigkeit der Zweikreisbremsanlage (12) wieder herstellbar ist.
2. Hydraulisches Bremssystem (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass hydraulischen Pumpe (20) über eine Steuer- und Regeleinrichtung (24) des hydraulischen Bremssystems (10) steuerbar und regelbar ist.

3.   Hydraulisches Bremssystem (10) nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mittels der Steuer- und Regeleinrichtung (24) eine Überprüfung auf wenigstens  
eine Leckage innerhalb der Zweikreisbremsanlage (12) durchführbar ist.

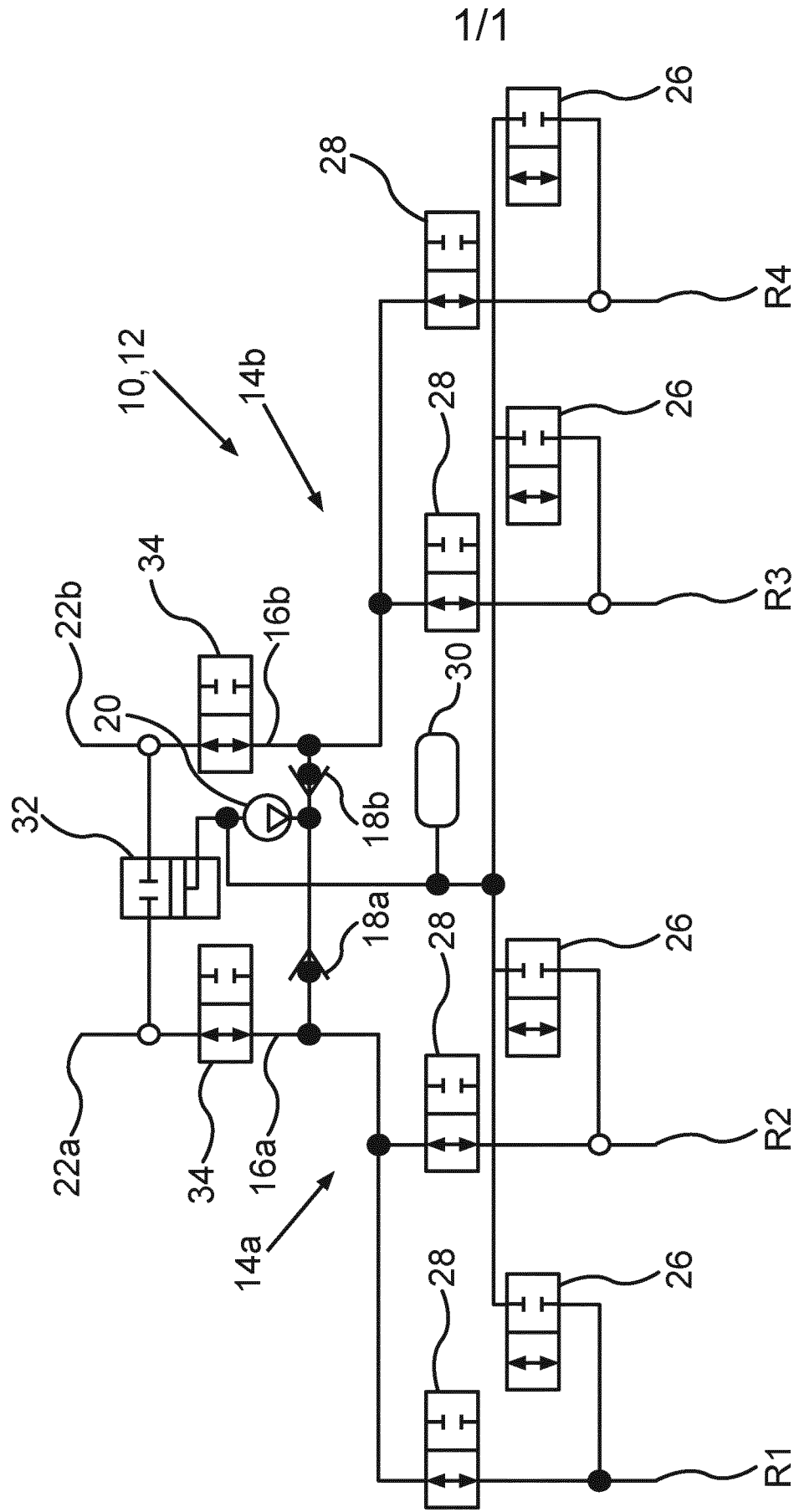


Fig.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2023/067309****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60T 8/40**(2006.01)i; **B60T 8/48**(2006.01)i

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)

B60T

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         | DE 102005021126 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 09 November 2006 (2006-11-09)<br>claim 1<br>paragraphs [0016] - [0026]<br>figure 4              | 1-3                   |
| A         | DE 102004050755 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 March 2006 (2006-03-16)<br>cited in the application<br>figure 1<br>paragraphs [0003], [0004] | 1-3                   |
| A         | DE 4029793 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 March 1992 (1992-03-26)<br>figure 1<br>column 4, line 12 - column 5, line 42                      | 1-3                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**21 September 2023**

Date of mailing of the international search report

**02 October 2023**

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office**  
**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**  
**Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

**Christensen, Juan**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2023/067309**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| DE                                        | 102005021126 | A1 | 09 November 2006                     | CN                      | 101171161    | A  | 30 April 2008                        |
|                                           |              |    |                                      | DE                      | 102005021126 | A1 | 09 November 2006                     |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 1881920      | A1 | 30 January 2008                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2008540207   | A  | 20 November 2008                     |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2006120089   | A1 | 16 November 2006                     |
| DE                                        | 102004050755 | A1 | 16 March 2006                        | DE                      | 102004050755 | A1 | 16 March 2006                        |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 1799522      | A1 | 27 June 2007                         |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 4598062      | B2 | 15 December 2010                     |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2007534551   | A  | 29 November 2007                     |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2008190720   | A1 | 14 August 2008                       |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2006027286   | A1 | 16 March 2006                        |
| DE                                        | 4029793      | A1 | 26 March 1992                        | DE                      | 4029793      | A1 | 26 March 1992                        |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | H04244464    | A  | 01 September 1992                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br><b>INV. B60T8/40 B60T8/48</b><br><b>ADD.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| <b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )<br><b>B60T</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| 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)<br><b>EPO-Internal, WPI Data</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                 | Betr. Anspruch Nr.                                                       |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>DE 10 2005 021126 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9. November 2006 (2006-11-09)</b><br><b>Anspruch 1</b><br><b>Absätze [0016] - [0026]</b><br><b>Abbildung 4</b><br>-----           | <b>1-3</b>                                                               |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>DE 10 2004 050755 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. März 2006 (2006-03-16)</b><br><b>in der Anmeldung erwähnt</b><br><b>Abbildung 1</b><br><b>Absätze [0003], [0004]</b><br>----- | <b>1-3</b>                                                               |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>DE 40 29 793 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. März 1992 (1992-03-26)</b><br><b>Abbildung 1</b><br><b>Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 42</b><br>-----                        | <b>1-3</b>                                                               |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |                                                                                                                                                                                    |                                                                          |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><b>21. September 2023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br><b>02/10/2023</b> |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    | Bevollmächtigter Bediensteter<br><b>Christensen, Juan</b>                |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2023/067309**

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>DE 102005021126 A1</b>                          | <b>09-11-2006</b>             | <b>CN 101171161 A</b>             | <b>30-04-2008</b>             |
|                                                    |                               | <b>DE 102005021126 A1</b>         | <b>09-11-2006</b>             |
|                                                    |                               | <b>EP 1881920 A1</b>              | <b>30-01-2008</b>             |
|                                                    |                               | <b>JP 2008540207 A</b>            | <b>20-11-2008</b>             |
|                                                    |                               | <b>WO 2006120089 A1</b>           | <b>16-11-2006</b>             |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| <b>DE 102004050755 A1</b>                          | <b>16-03-2006</b>             | <b>DE 102004050755 A1</b>         | <b>16-03-2006</b>             |
|                                                    |                               | <b>EP 1799522 A1</b>              | <b>27-06-2007</b>             |
|                                                    |                               | <b>JP 4598062 B2</b>              | <b>15-12-2010</b>             |
|                                                    |                               | <b>JP 2007534551 A</b>            | <b>29-11-2007</b>             |
|                                                    |                               | <b>US 2008190720 A1</b>           | <b>14-08-2008</b>             |
|                                                    |                               | <b>WO 2006027286 A1</b>           | <b>16-03-2006</b>             |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| <b>DE 4029793 A1</b>                               | <b>26-03-1992</b>             | <b>DE 4029793 A1</b>              | <b>26-03-1992</b>             |
|                                                    |                               | <b>JP H04244464 A</b>             | <b>01-09-1992</b>             |
| -----                                              |                               |                                   |                               |