

(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
27. Januar 2022 (27.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/017554 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 61/00 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2021/100497

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2021 (10.06.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 119 161.8
21. Juli 2020 (21.07.2020) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **MAYER, Carsten**; Stadtmühlgasse 5, 97816 Lohr a. Main (DE). **WEI, Yunfan**; Alois-Schreiber-Str. 6, 77815 Bühl (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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, ST, 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,

(54) Title: HYDRAULIC SYSTEM AND METHOD FOR OPERATING A HYDRAULIC SYSTEM

(54) Bezeichnung: HYDRAULIKSYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HYDRAULIKSYSTEMS

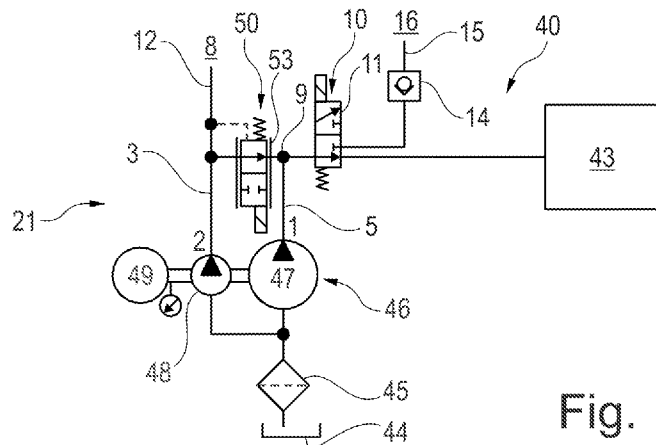


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a hydraulic system (40), in particular a hydraulic transmission controller, comprising a first pump (47), which provides a large volumetric flow for a cooling and/or lubricating device (43) at an outlet (1), and comprising a second pump (48), which provides a high pressure for at least one hydraulic load (8) at an outlet (2). The aim of the invention is to functionally improve the efficiency when actuating at least one hydraulic load in the hydraulic system (40). This is achieved in that in the hydraulic system (40), an additional active valve (10), which is connected upstream of the the cooling and/or lubricating device (43), is connected to a system pressure valve (50) and to at least one hydraulic load (16) to be boosted in such a manner that in a boost state, the outlets (1, 2) of the two pumps (47, 48) are connected to the hydraulic load (16) to be boosted via a boost line (15).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem (40), insbesondere eine hydraulische Getriebesteuerung, mit einer ersten Pumpe (47), die an einem Ausgang (1) einen großen Volumenstrom für eine Kühlung und/oder Schmierung (43) bereitstellt, und mit einer zweiten Pumpe (48), die an einem Ausgang (2) einen hohen Druck für mindestens einen hydraulischen Verbraucher (8) bereitstellt. Um die Effizienz beim Betätigen von mindestens einem hydraulischen Verbraucher in dem Hydrauliksystem (40) funktionell zu verbessern, ist ein der Kühlung und/oder Schmierung (43) vorgeschaltetes zusätzliches aktives Ventil (10) in dem Hydrauliksystem (40) so mit einem Systemdruckventil (50) und mindestens einem zu boostenden hydraulischen Verbraucher (16) verschaltet, dass die

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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Hydrauliksystem und Verfahren zum Betreiben eines Hydrauliksystems

Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem, insbesondere eine hydraulische Getriebe-
steuerung, mit einer ersten Pumpe, die an einem Ausgang einen großen Volumen-
strom für eine Kühlung und/oder Schmierung bereitstellt, und mit einer zweiten Pum-
pe, die an einem Ausgang einen hohen Druck für mindestens einen hydraulischen
Verbraucher bereitstellt. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betrei-
ben eines derartigen Hydrauliksystems.

Aus der deutschen Patentschrift DE 11 2008 000 438 B4 ist ein Hydrauliksystem zur
Steuerung eines mit Nasskupplungen arbeitenden Doppelkupplungsgetriebes be-
kannt, welches System eine Pumpe zum Bereitstellen eines Systemdrucks in einer
Versorgungsleitung, eine Steuerventileinrichtung zum individuellen Beaufschlagen von
Kupplungsaktoren mit aus dem Systemdruck abgeleiteten, in Abhängigkeit von Be-
triebszuständen moduliertem Betätigungsdruck, und ein Systemventil enthält, welches
bei Erreichen des Systemdrucks von der Pumpe geförderte Hydraulikflüssigkeit in ei-
ne Rücklaufleitung leitet, enthaltend ein Kühlsteuerventil zum Steuern der den Kupp-
lungen zugeführten Hydraulikflüssigkeitsmenge, wobei eine Hilfspumpe zum bedarfs-
gerechten Fördern von Kühlflüssigkeit zu den Kupplungen vorgesehen ist und wobei
die durch die Rücklaufleitung strömende Hydraulikflüssigkeit den Kupplungen für de-
ren Kühlung unmittelbar zuführbar ist. Aus der deutschen Patentschrift DE 10 2015
204 673 B3 ist eine Hydraulikanordnung für eine hydraulisch betätigte Reibungskupp-
lung mit einer Volumenstromquelle und einem Druckübersetzer bekannt, der einen
großen Volumenstrom mit einem geringen Druck in einen kleineren Volumenstrom mit
einem höheren Druck übersetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Effizienz beim Betätigen von mindestens einem hyd-
raulischen Verbraucher in einem Hydrauliksystem, das eine Kühlung und/oder
Schmierung umfasst, funktionell zu verbessern.

Die Aufgabe ist bei einem Hydrauliksystem, insbesondere eine hydraulische Getriebe-
steuerung, mit einer ersten Pumpe, die an einem Ausgang einen großen Volumen-
strom für eine Kühlung und/oder Schmierung bereitstellt, und mit einer zweiten Pum-
pe, die an einem Ausgang einen hohen Druck für mindestens einen hydraulischen
5 Verbraucher bereitstellt, dadurch gelöst, dass ein der Kühlung und/oder Schmierung
vorgeschaltetes zusätzliches aktives Ventil in dem Hydrauliksystem so mit einem Sys-
temdruckventil und mindestens einem zu boostenden hydraulischen Verbraucher ver-
schaltet ist, dass die Ausgänge der beiden Pumpen in einem Boostzustand über eine
Boostleitung mit dem zu boostenden hydraulischen Verbraucher verbunden sind. Die
10 beiden Pumpen werden vorteilhaft elektromotorisch angetrieben. Beide Pumpen kön-
nen durch einen gemeinsamen Elektromotor angetrieben werden. Bei dem zu
boostenden hydraulischen Verbraucher handelt es sich zum Beispiel um eine Kupp-
lung, eine Bremse und/oder einen Gangsteller. Hydraulische Getriebesteuerungen mit
elektrifizierten Pumpen werden im Zuge der Elektrifizierung beziehungsweise Hybridi-
15 sierung von Kraftfahrzeugantriebssträngen eingesetzt. Mit den elektrisch angetriebe-
nen Pumpen muss in allen Betriebszuständen des Hydrauliksystems ausreichend Vo-
lumenstrom mit dem nötigen Druck bereitgestellt werden. Durch die beanspruchte
hydraulische Verschaltung kann die erste Pumpe zusammen mit der zweiten Pumpe
vorteilhaft genutzt werden, um Kennlinienbereiche mit einem geringen Druckniveau
20 schnell zu durchfahren. Je nach Getriebeart können an unterschiedlichen hydraulischen
Verbrauchern Dynamikverbesserungen erzielt werden. Die Getriebesteuerung
ist zum Beispiel vorteilhaft in Kombination mit einem Doppelkupplungsgetriebe, einer
Zweigang-E-Achse oder einem Stufenautomaten einsetzbar. Da die im Betrieb des
Hydrauliksystems benötigten hohen Volumenströme bei geringem Druck über die ers-
25 te Pumpe zugeführt werden, kann die zweite Pumpe verkleinert werden, so dass die
durchschnittliche Leistungsaufnahme des Hydrauliksystems und vorteilhaft auch
thermisch kritische Motorströme des elektrischen Antriebs der Pumpen gesenkt wer-
den können. Die Boostfunktion wird nur für Funktionen mit geringem Druck angewen-
det, zum Beispiel zum Befüllen einer zu betätigten Kupplung. Die erste Pumpe dient
30 im normalen Betrieb zum Bereitstellen von Hydraulikmedium für die Kühlung und/oder
Schmierung. Daher wird die erste Pumpe auch als Kühlölpumpe oder Niederdruck-
pumpe bezeichnet. Die zweite Pumpe dient zum Bereitstellen eines zum Betätigen der
hydraulischen Verbraucher benötigten Hochdrucks und wird daher auch als Hoch-

druckpumpe bezeichnet. Der Begriff Boost oder Boosten geht auf den englischen Begriff to boost zurück. Boost bedeutet hier hydraulisch Verstärken. Bei einem Doppelkupplungsgetriebe, insbesondere einem P2-Doppelkupplungsgetriebe, können entweder die Kupplungsaktuierung der Doppelkupplung beim Schalten oder die Trennkupplungsaktuierung bei einem Motorwiederstart, sowie in beiden Fällen die Gangschaltung, durch das Boosten beschleunigt werden. Bei einer Zweigang-E-Achse können vorteilhaft beide Kupplungen bei Schaltungen durch das Boosten beschleunigt aktuiert werden. Bei Stufenautomaten beziehungsweise Getrieben ähnlichen Aufbaus, zum Beispiel ohne Wandler aber mit einer Anfahrkupplung, kann aufgrund der Gangverschaltung beim Boosten nur eine Kupplung/Bremse beschleunigt aktuiert werden, oder aber es können, sofern eine später beschriebene Verschaltung mit mindestens vier Rückschlagventilen genutzt wird, auch mehrere hydraulische Verbraucher beschleunigt aktuiert werden. Dabei erfolgt ein Einspeisen des Volumenstroms aus der ersten Pumpe abweichend von anderen Varianten nicht zwischen einem Verbrauchersteuerventil und dem zu boostenden Verbraucher sondern zwischen einem Rückschlagventil und dem Verbrauchersteuerventil. Das Hydrauliksystem umfasst vorzugsweise auch ein Parksperrenmodul mit einer hydraulisch betätigten Parksperre.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche aktive Ventil als 3/2-Wegeventil ausgeführt ist, an das die Boostleitung angeschlossen ist. In einer ersten Schaltstellung ist der Ausgang der ersten Pumpe nur mit der Kühlung und oder Schmierung verbunden. Die Boostleitung bleibt gesperrt. In der zweiten Schaltstellung wird die Verbindung zur Kühlung und/oder Schmierung unterbrochen. Die Ausgänge beider Pumpen sind dann mit der Boostleitung verbunden. Das 3/2-Wegeventil ist vorzugsweise elektromagnetisch betätigt und vorteilhaft in seine erste Stellung vorgespannt, in welcher die Kühlung und/oder Schmierung hauptsächlich von der ersten Pumpe versorgt wird, die auch als Kühlölpumpe bezeichnet wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche aktive Ventil als Druckregelventil ausgeführt ist, wobei die Boostleitung von einer hydraulischen Verzweigung ausgeht, die zwischen dem Ausgang der ersten Pumpe und dem zusätzlichen aktiven Ventil angeordnet ist.

Das Druckregelventil ist vorzugsweise als elektronisch betätigtes Proportionalventil in 2/2-Wegeventil-Bauweise ausgeführt. Besonders bevorzugt ist das Druckregelventil, das als zusätzliches aktives Ventil verwendet wird, genauso ausgeführt, wie ein Systemdruckventil, das zwischen die beiden Ausgänge der Pumpen geschaltet ist. In einer Öffnungsstellung des zusätzlichen aktiven Ventils ist die erste Pumpe mit der Kühlung und/oder Schmierung verbunden, während die Boostleitung gesperrt ist. In einer Schließstellung des zusätzlichen aktiven Ventils ist die Kühlung und/oder Schmierung von den Pumpen getrennt. Das Druckregelventil ist vorzugsweise in seine Öffnungsstellung vorgespannt. Das Druckregelventil ist mit dem Druck angesteuert, der am Ausgang der ersten Pumpe herrscht, wenn diese angetrieben wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Boostleitung an eine hydraulische Verzweigung zwischen einem Verbrauchersteuerventil und dem zu boostenden hydraulischen Verbraucher angeschlossen ist, wobei in der Boostleitung ein Rückschlagventil angeordnet ist, das in Richtung des zusätzlichen aktiven Ventils sperrt. Bei dem Verbrauchersteuerventil handelt es sich zum Beispiel um einen Druckregler, der auch als Kupplungsventil bezeichnet wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem als hydraulische Getriebesteuerung eines Getriebes vom Getriebetyp Stufenautomat ohne Wandler mit mindestens einer Kupplung, die einen eher geringen Volumenbedarf hat und betätigungsmäßig mit einer Systemdruckleitung verbunden ist, und mit mindestens einer zu boostenden hydraulisch betätigten Kupplung oder Bremse ausgeführt ist. In einem Getriebe dieses Typs sind mehrere Schaltkupplungen, sowie eventuell eine Anfahrkupplung und eine Trennkupplung eines Hybridmoduls vorhanden. Gänge werden zum Beispiel über verschiedene Verschaltungen von Planetenradsätzen gebildet. Hierfür sind in der Regel auch Kupplungen mit einer hohen Momentenkapazität und damit hoher Betätigungskraft nötig. Dies bedingt bei einem typischerweise einheitlichen Druckniveau einen hohen Volumenbedarf. Dieser kann deutlich höher sein als bei anderen Kupplungen. Um die Schaltdynamik zu verbessern, reicht es beispielsweise aus, nur diese eine Kupplung zu boosten. Der Volumenstrom aus der ersten Pumpe wird dann vorteilhaft direkt zwi-

schen dem Druckregelventil und der zu boostenden Kupplung über ein Rückschlagventil eingeleitet. Während des Boostens wirkt damit das Regelventil nicht als Druckminderer des Systemdrucks sondern als Druckbegrenzer des Boostdrucks. Grundsätzlich bleibt die geboostete Kupplung aber regelbar. Sobald ein flacher Ast der Kupplungskennlinie durchfahren ist und der Druck ansteigt, wird das aktive Schaltventil in seine Ausgangsstellung gebracht und die zweite Pumpe übernimmt wieder die Betätigung der vorher geboosteten Kupplung.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Boostleitung an eine hydraulische Verzweigung vor einem Verbrauchersteuerventil des zu boostenden hydraulischen Verbrauchers angeschlossen ist, wobei in der Boostleitung ein Rückschlagventil angeordnet ist, das in Richtung des zusätzlichen aktiven Ventils sperrt. Das liefert den Vorteil, dass auf zusätzliche Rückschlagventile, außer dem Rückschlagventil in der Boostleitung, verzichtet werden kann.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Boostleitung an eine hydraulische Verzweigung angeschlossen ist, die mindestens zwei zu boostenden hydraulischen Verbrauchern eines Getriebes zugeordnet ist, das mindestens eine zu boostende Kupplung und/oder mindestens einen zu boostenden hydraulischen Gangsteller, vorzugsweise mehrere zu boostende hydraulische Gangsteller, umfasst. So kann bei hohem Schaltkomfort die benötigte elektrische Energie im Betrieb des Hydrauliksystems wirksam reduziert werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das Systemdruckventil zwischen den Ausgängen der beiden Pumpen angeordnet ist. Das Systemdruckventil ist vorteilhaft als elektromagnetisch betätigtes Proportionalventil in 2/2-Wegeventil-Bauweise ausgeführt und in seine Öffnungsstellung vorgespannt. Das Systemdruckventil ist vorzugsweise mit dem Druck angesteuert, der am Ausgang der zweiten Pumpe herrscht. Dieser Druck kann auch als Hochdruck bezeichnet werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Pumpen elektromotorisch angetrieben sind, insbesondere als Tandempumpe gemeinsam von einem Elektromotor angetrieben sind. Die beiden Pumpen fördern in nur eine Richtung.

5

Bei einem Verfahren zum Betreiben eines vorab beschriebenen Hydrauliksystems ist die oben angegebene Aufgabe alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass im Boostzustand beide Pumpen über das zusätzliche aktive Ventil den mindestens einen zu boostenden hydraulischen Verbraucher mit Hydraulikmedium versorgen.

10

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

15 Figur 1 ein Hydrauliksystem mit einem Hydraulikmodul, das eine elektromotorisch angetriebene Tandempumpe mit zwei Pumpen, ein Systemdruckventil und ein zusätzliches aktives Ventil umfasst, an das eine Boostleitung angeschlossen ist;

20 Figur 2 ein ähnliches Hydrauliksystem wie in Figur 1, wobei die beiden Pumpen jeweils durch einen separaten Elektromotor angetrieben sind;

Figur 3 ein ähnliches Hydrauliksystem wie in Figur 1, wobei das zusätzliche aktive Ventil als Druckregelventil ausgeführt ist;

25 Figur 4 ein kartesisches Koordinatendiagramm mit einer typischen Kupplungskennlinie;

Figur 5 ein kartesisches Koordinatendiagramm mit einem typischen Verlauf einer Gangbetätigung;

30

Figur 6 ein Hydrauliksystem mit einem Stufenautomaten mit einer zu boostenden Kupplung mit dem Hydraulikmodul aus Figur 3;

Figur 7 ein ähnliches Hydrauliksystem wie in Figur 6 mit einem Stufenautomaten, der mehrere zu boostende Kupplungen umfasst, mit dem Hydraulikmodul aus Figur 1;

Figur 8 ein Hydrauliksystem einer Zweigang-E-Achse mit dem Hydraulikmodul aus Figur 3;

Figur 9 ein ähnliches Hydrauliksystem wie in Figur 8 mit dem Hydraulikmodul aus Figur 1 mit einer speziellen Ansteuerung;

Figur 10 ein Hydrauliksystem mit einer zu boostenden Doppelkupplung mit dem Hydraulikmodul aus Figur 1; und

Figur 11 ein Hydrauliksystem mit einem P2-Doppelkupplungsgetriebe mit einer zu boostenden Trennkupplung und mit dem Hydraulikmodul aus Figur 1.

In den Figuren 1 bis 3 sind drei Ausführungsbeispiele eines Hydraulikmoduls 21; 22; 23 dargestellt. Zur Bezeichnung gleicher oder ähnlicher Teile werden die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Das Hydraulikmodul 21; 22; 23 ist Teil eines Hydrauliksystems 40, das in seiner Gesamtheit in verschiedenen Ausführungsvarianten in den Figuren 6 bis 11 dargestellt ist. Dabei ist das Hydrauliksystem 40 der Figuren 6 und 8 mit dem Hydraulikmodul 23 aus Figur 3 kombiniert. Die Hydrauliksysteme 40 der Figuren 7 und 9 bis 11 sind mit dem Hydraulikmodul 21 aus Figur 1 kombiniert.

Das Hydrauliksystem 40 umfasst eine Kühlung und/oder Schmierung 43. Die Kühlung und/oder Schmierung 43 wird aus einem Hydraulikmediumreservoir 44, das auch als Tank bezeichnet wird, mit Hydraulikmedium versorgt. Das Hydraulikmedium wird aus dem Hydraulikmedium über einen Saugfilter 45 mit zwei Pumpen 47, 48 angesaugt.

In den Figuren 1 und 3 sind die beiden Pumpen 46 und 48 in einer Tandempumpe kombiniert. In der Tandempumpe werden beide Pumpen 47 und 48 durch einen gemeinsamen Elektromotor 49 angetrieben.

In Figur 2 wird die Pumpe 47 durch einen Elektromotor 52 angetrieben, während die Pumpe 48 durch einen Elektromotor 51 angetrieben wird.

Die Pumpe 47 ist, wie durch ein großes Pumpsymbol angedeutet ist, für die Bereitstellung eines großen Volumenstroms mit einem niedrigen Druck an einem Ausgang 1 ausgeführt. Die zweite Pumpe 48 ist zur Bereitstellung eines kleinen Volumenstroms mit einem hohen Druck an einem Ausgang 2 ausgeführt.

Ein Systemdruckventil 50 ist zwischen die Ausgänge 1 und 2 der Pumpen 47, 48 geschaltet. Das Systemdruckventil 50 ist als elektromagnetisch betätigtes Proportionalventil in 2/2-Wegeventil-Bauweise ausgeführt und in seine dargestellte Öffnungsstellung vorgespannt, in welcher die beiden Ausgänge 1, 2 der beiden Pumpen 47, 48 miteinander verbunden sind. Das Systemdruckventil 50 ist durch einen Druck angesteuert, der in einer Betätigungsleitung 3 herrscht. Die Betätigungsleitung 3 weist einen Arbeitsanschluss 12 auf, an den ein hydraulischer Verbraucher in Form einer Parksperre 8 angeschlossen ist.

Vom Ausgang 1 der ersten Pumpe 47 erstreckt sich eine Volumenstromleitung 5 zur Kühlung und/oder Schmierung 43. Ein zusätzliches aktives Ventil 10 ist zwischen dem Systemdruckventil 50 und der Kühlung und/oder Schmierung 43 angeordnet. Die Volumenstromleitung 5 umfasst eine hydraulische Verzweigung zwischen dem Systemdruckventil 50 und dem zusätzlichen aktiven Ventil 10. An das zusätzliche aktive Ventil 10 ist eine Boostleitung 15 angeschlossen. In der Boostleitung 15 ist ein Rückschlagventil 14 angeordnet, das zu mindestens einem zu boostenden hydraulischen Verbraucher 16 hin öffnet. In der entgegengesetzten Richtung sperrt das Rückschlagventil 14.

In den Figuren 1 und 2 ist das zusätzliche aktive Ventil 10 als 3/2-Wegeventil oder 3/2-Wegeschaltventil 11 ausgeführt. Das 3/2-Wegeventil umfasst einen Anschluss zur hydraulischen Verzweigung 9, einen Anschluss zur Kühlung und/oder Schmierung 43 und einen Anschluss zur Boostleitung 15.

In Figur 3 ist das zusätzliche aktive Ventil 10 als Druckregelventil 13 in 2/2-Wegeventil-Bauweise ausgeführt. Das Druckregelventil 13 ist zwischen der hydraulischen Verzweigung 9 und der Kühlung und/oder Schmierung 43 angeordnet. Die Boostleitung 15 geht in Figur 3 von einer hydraulischen Verzweigung 7 aus, die zwischen der hydraulischen Verzweigung 9 und dem Druckregelventil 13 angeordnet ist.

Der mindestens eine hydraulische Verbraucher 16 umfasst zum Beispiel Reibeelemente, wie Kupplungen oder Bremsen, insbesondere Getriebebremsen, die im Folgenden in der Regel auch als Kupplung bezeichnet werden, oder Gangsteller mit Synchron-
einheiten.

In den Figuren 4 und 5 sind zwei kartesische Koordinatendiagramme dargestellt. Auf einer x-Achse ist jeweils ein Volumen V in einer geeigneten Volumeneinheit aufgetragen. Auf einer y-Achse ist jeweils ein Druck p in einer geeigneten Druckeinheit aufgetragen.

Figur 4 zeigt eine typische zweigeteilte Kupplungskennlinie. Die zweigeteilte Kupplungskennlinie umfasst einen flachen Ast, in dem die Kupplung offen und nicht in Eingriff ist, und einen steilen Ast, in dem die Kupplung geschlossen ist und ein Drehmoment überträgt. Der Übergangspunkt zwischen dem flachen Ast und dem steilen Ast der Kupplungskennlinie wird Tastpunkt genannt. Der flache Ast der Kupplungskennlinie ist relativ lang auszuführen, benötigt also viel Volumen zum Durchfahren, um Schleppverluste zu reduzieren und damit die Antriebsstrangeffizienz zu erhöhen. Um eine solche Kupplung schnell zu aktivieren und damit die gewünschte Schaltdynamik zu erreichen, ist ein hoher Volumenstrom bei vergleichsweise geringem Druck nötig.

Figur 5 zeigt einen typischen Verlauf eines Gangstellers mit Synchronisierung bei einer Gangbetätigung. Die Gangstellerkennlinie in Figur 5 umfasst einen kurzen Bereich großer Kraft und damit großen Drucks beim Synchronisieren. Davor und vor allem danach zeigt die Gangstellerkennlinie in Figur 5 einen großen Hub ohne nennenswerten Druckbedarf. Die jeweiligen Bereiche großen Volumenbedarfs bei kleinem Druck können über das beanspruchte Boostkonzept beschleunigt durchfahren werden, indem in einem Boostzustand über die Boostleitung 15 die Ausgänge 1, 2 beider Pumpen 47,

48 mit dem mindestens einen zu boostenden hydraulischen Verbraucher 16 verbunden werden.

Das Hydrauliksystem 40 in Figur 6 umfasst ein Parksperrenmodul 17, das unter Zwischenschaltung eines Verbrauchersteuerventils 25, das auch als Parksperrenventil bezeichnet wird, an eine Systemdruckleitung 24 angeschlossen ist. Die Systemdruckleitung 24 wiederum ist an die Betätigungsleitung 3 angeschlossen.

An die Systemdruckleitung 24 ist des Weiteren mindestens eine Kupplung 18 angeschlossen, und zwar unter Zwischenschaltung eines Verbrauchersteuerventils 26, das auch als Kupplungsventil bezeichnet wird. Durch jeweils drei Punkte an dem Verbrauchersteuerventil 26 und an der Kupplung 18 ist angedeutet, dass n-Kupplungen über jeweils ein Verbrauchersteuerventil an die Systemdruckleitung 24 angeschlossen sein können.

Darüber hinaus ist eine zu boostende Kupplung 19 unter Zwischenschaltung eines Verbrauchersteuerventils 27 an die Systemdruckleitung 24 angeschlossen. Die zu boostende Kupplung 19 stellt in Figur 6 den zu boostenden hydraulischen Verbraucher 16 dar. Die Boostleitung 15 ist zu diesem Zweck an eine hydraulische Verzweigung 20 angeschlossen, die zwischen dem Verbrauchersteuerventil 27 und der zu boostenden Kupplung 19 angeordnet ist.

Bei dem in Figur 7 dargestellten Hydrauliksystem 40 ist die Boostleitung 15 über ein Rückschlagventil 32 an eine hydraulische Verzweigung 29 und über ein Rückschlagventil 34 an eine hydraulische Verzweigung 30 angeschlossen. Die hydraulische Verzweigung 29 ist der in diesem Fall zu boostenden Kupplung 18 mit dem Verbrauchersteuerventil 26 zugeordnet. Die hydraulische Verzweigung 30 ist der ebenfalls zu boostenden Kupplung 19 mit dem Verbrauchersteuerventil 27 zugeordnet.

Ein Rückschlagventil 31 ist zwischen der Systemdruckleitung 24 und der hydraulischen Verzweigung 29 angeordnet. Ein Rückschlagventil 33 ist zwischen der Systemdruckleitung 24 und der hydraulischen Verzweigung 30 angeordnet. Die Rückschlag-

ventile 33 und 34 sperren von der hydraulischen Verzweigung 30 weg. Die Rückschlagventile 31 und 32 sperren von der hydraulischen Verzweigung 29 weg.

In Figur 7 wird der Boostvolumenstrom vor den Verbrauchersteuerventilen 26, 27 eingeleitet. Die Rückschlagventile 31 bis 34 dienen zur Darstellung einer Hystereseregung zur Ansteuerung der zu boostenden Kupplungen 18, 19.

Bei dem Hydrauliksystem 40 in Figur 8 ist die Boostleitung 15 an eine hydraulische Verzweigung 35 angeschlossen. Die hydraulische Verzweigung 35 wiederum ist zwischen zwei hydraulischen Verzweigungen 36, 37 angeordnet. Die hydraulischen Verzweigungen 36 und 37 sind den beiden zu boostenden Kupplungen 18, 19 zugeordnet. Zwischen den hydraulischen Verzweigungen 35, 36 und 35, 37 ist jeweils ein Rückschlagventil 38, 39 angeordnet, das zur hydraulischen Verzweigung 35 hin sperrt.

In Figur 8 ist ein Getriebe vom Typ 2-Gang-E-Achse dargestellt. Im Betrieb dieser 2-Gang-E-Achse ist immer eine der zu boostenden Kupplungen 18, 19 geschlossen. Eine Anfahrkupplung wird nicht benötigt. Der Boostvolumenstrom wird über die Boostleitung 15 erst nach den Verbrauchersteuerventilen 26, 27 zugeführt, weil beim Vorbereiten einer Schaltung, also wenn eine Kupplung durch den flachen Ast an den Tastpunkt gebracht werden muss, die einzige andere Kupplung ein deutlich höheres Druckniveau aufweist und damit über das jeweilige Rückschlagventil 38, 39 vom Boostvolumenstrom getrennt bleibt.

Bei dem Hydrauliksystem 40 in Figur 9 sind im Unterschied zu Figur 8 zwei zusätzliche Rückschlagventile 41, 42 vor die Verbrauchersteuerventile 26 und 27 geschaltet. Über die insgesamt vier Rückschlagventile 38, 41 und 39, 42 können die Verbrauchersteuerventile 26, 27 entweder mit der Boostleitung 15 oder mit der Systemdruckleitung 24 verbunden werden.

Bei Doppelkupplungsgetrieben können neben mindestens einer Kupplung auch die vorhandenen typischerweise über Wegeventile gesteuerten Gangsteller 57 mit der Boostfunktion betätigt beschleunigt werden. Die Gangsteller 57 in Figur 10 werden zur

Einstellung der Synchronkraft über ein gemeinsames Druckregelventil 60 vor dem Verbrauchersteuerventil 59 versorgt. Auch hier ist durch jeweils drei Punkte angedeutet, dass n-Gangsteller 57 und n-Verbrauchersteuerventile 59 vorgesehen sein können.

5

Eine Trennkupplung 56 ist über ein Verbrauchersteuerventil 58 an die Systemdruckleitung 24 angeschlossen. In Figur 10 ist die Boostleitung 15 den beiden zu boostenden Kupplungen 18, 19 zugeordnet.

10 In Figur 11 ist die Boostleitung 15 an eine hydraulische Verzweigung 63 angeschlossen. Die hydraulische Verzweigung 63 ist zwischen einem Druckregelventil 61 und dem Verbrauchersteuerventil 59 angeordnet. Ein zusätzliches Rückschlagventil 62 ist dem Verbrauchersteuerventil 58 vorgeschaltet. Das zusätzliche Rückschlagventil 62 sperrt vom Verbrauchersteuerventil 58 weg.

15

Der Boostvolumenstrom für die Gangsteller 57 kann über die Boostleitung 15 und das gemeinsame Rückschlagventil 14 zugeführt werden. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht Figur 11, allerdings ohne die Trennkupplung 56 mit dem Verbrauchersteuerventil 58 und dem Rückschlagventil 62.

20

Die Rückschlagventile 38 und 39 ermöglichen in Figur 10 ein Boosten der jeweils kommenden Kupplung 18, 19 der Doppelkupplung beim Schalten, nicht jedoch beim Anfahren. In diesem Fall verhält sich die Doppelkupplung wie bei der vorab beschriebenen 2-Gang-E-Achse. Das Nutzen des Boostvolumenstroms vor einer Anfahrt ist jedoch nicht möglich, da hier dann beide Kupplungen gefüllt würden, da beide zuvor offen waren.

25

In Figur 11 ist gezeigt, wie das Boosten der Trennkupplung 56 und der Gangsteller 57 realisiert werden kann. Die Trennkupplung 56 kann geboostet werden, sofern die
30 Trennkupplung 56 den Volumenstrom aus dem Gangstellerbereich mit den Gangstellern 57 und dem Verbrauchersteuerventil 59 bekommt. Hier wird dann an der Trennkupplung 56 ein Hysteresebetrieb gefahren.

Bezugszeichenliste

- 1 Ausgang
- 2 Ausgang
- 3 Betätigungsleitung
- 5 Volumenstromleitung
- 7 hydraulische Verzweigung
- 8 Parksperre
- 9 hydraulische Verzweigung
- 10 zusätzliches aktives Ventil
- 11 3/2-Wegeventil
- 12 Arbeitsanschluss
- 13 Druckregelventil
- 14 Rückschlagventil
- 15 Boostleitung
- 16 zu boostender hydraulischer Verbraucher
- 17 Parksperrenmodul
- 18 Kupplung
- 19 zu boostende Kupplung
- 20 hydraulische Verzweigung
- 21 Hydraulikmodul
- 22 Hydraulikmodul
- 23 Hydraulikmodul
- 24 Systemdruckleitung
- 25 Verbrauchersteuerventil
- 26 Verbrauchersteuerventil
- 27 Verbrauchersteuerventil
- 29 hydraulische Verzweigung
- 30 hydraulische Verzweigung
- 31 Rückschlagventil
- 32 Rückschlagventil
- 33 Rückschlagventil
- 34 Rückschlagventil

35 hydraulische Verzweigung
36 hydraulische Verzweigung
37 hydraulische Verzweigung
38 Rückschlagventil
39 Rückschlagventil
40 Hydrauliksystem
41 Rückschlagventil
42 Rückschlagventil
43 Kühlung und/oder Schmierung
44 Hydraulikmediumreservoir
45 Saugfilter
46 Tandempumpe
47 erste Pumpe
48 zweite Pumpe
49 Elektromotor
50 Systemdruckventil
51 Elektromotor
52 Elektromotor
53 Druckregelventil
56 Trennkupplung
57 Gangsteller
58 Verbrauchersteuerventil
59 Verbrauchersteuerventil
60 Druckregelventil
61 Druckregelventil
62 Rückschlagventil
63 hydraulische Verzweigung

Patentansprüche

1. Hydrauliksystem (40), insbesondere hydraulische Getriebesteuerung, mit einer ersten Pumpe (47), die an einem Ausgang (1) einen großen Volumenstrom für eine Kühlung und/oder Schmierung (43) bereitstellt, und mit einer zweiten Pumpe (48), die an einem Ausgang (2) einen hohen Druck für mindestens einen hydraulischen Verbraucher (8) bereitstellt, dadurch gekennzeichnet, dass ein der Kühlung und/oder Schmierung (43) vorgeschaltetes zusätzliches aktives Ventil (10) in dem Hydrauliksystem (40) so mit einem Systemdruckventil (50) und mindestens einem zu boostenden hydraulischen Verbraucher (16) verschaltet ist, dass die Ausgänge (1,2) der beiden Pumpen (47,48) in einem Boostzustand über eine Boostleitung (15) mit dem zu boostenden hydraulischen Verbraucher (16) verbunden sind.
2. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche aktive Ventil (10) als 3/2-Wegeventil (11) ausgeführt ist, an das die Boostleitung (15) angeschlossen ist.
3. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche aktive Ventil (10) als Druckregelventil (13) ausgeführt ist, wobei die Boostleitung (15) von einer hydraulischen Verzweigung (7) ausgeht, die zwischen dem Ausgang (1) der ersten Pumpe (47) und dem zusätzlichen aktiven Ventil (10) angeordnet ist.
4. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Boostleitung (15) an eine hydraulische Verzweigung (20) zwischen einem Verbrauchersteuerventil (27) und dem zu boostenden hydraulischen Verbraucher (16) angeschlossen ist, wobei in der Boostleitung (15) ein Rückschlagventil (14) angeordnet ist, das in Richtung des zusätzlichen aktiven Ventils (10) sperrt.
5. Hydrauliksystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem (40) als hydraulische Getriebesteuerung eines Getriebes vom Getriebetyp Stufenautomat ohne Wandler mit mindestens einer Kupplung (18), die einen eher geringen Volumenbedarf hat und betätigungsmäßig mit einer Sys-

temdruckleitung (24) verbunden ist, und mit mindestens einer zu boostenden hydraulisch betätigten Kupplung (19) oder Bremse ausgeführt ist.

5 6. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Boostleitung (15) an eine hydraulische Verzweigung (29,30) vor einem Verbrauchersteuerventil (26,27) des zu boostenden hydraulischen Verbrauchers (16) angeschlossen ist, wobei in der Boostleitung (15) ein Rückschlagventil (32,34) angeordnet ist, das in Richtung des zusätzlichen aktiven Ventils (10) sperrt.

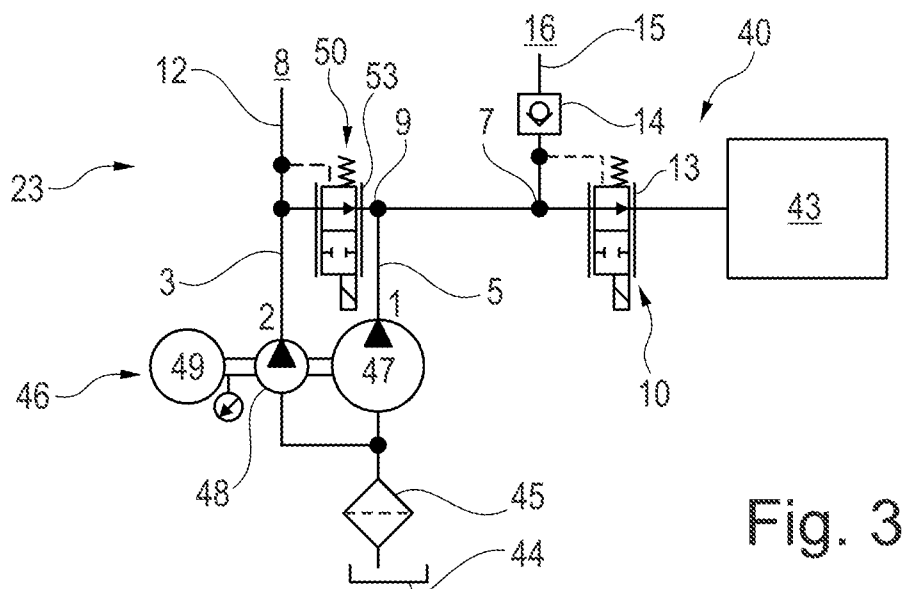
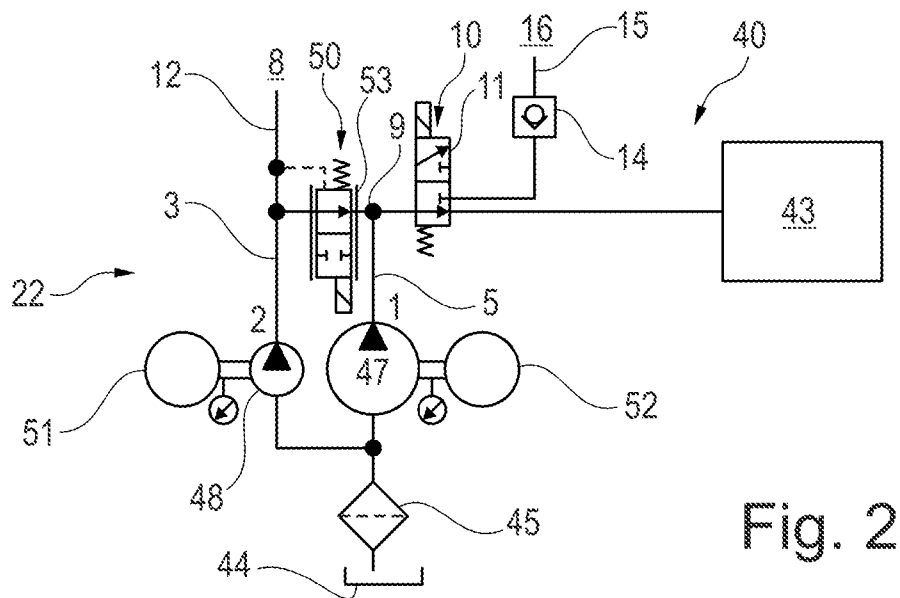
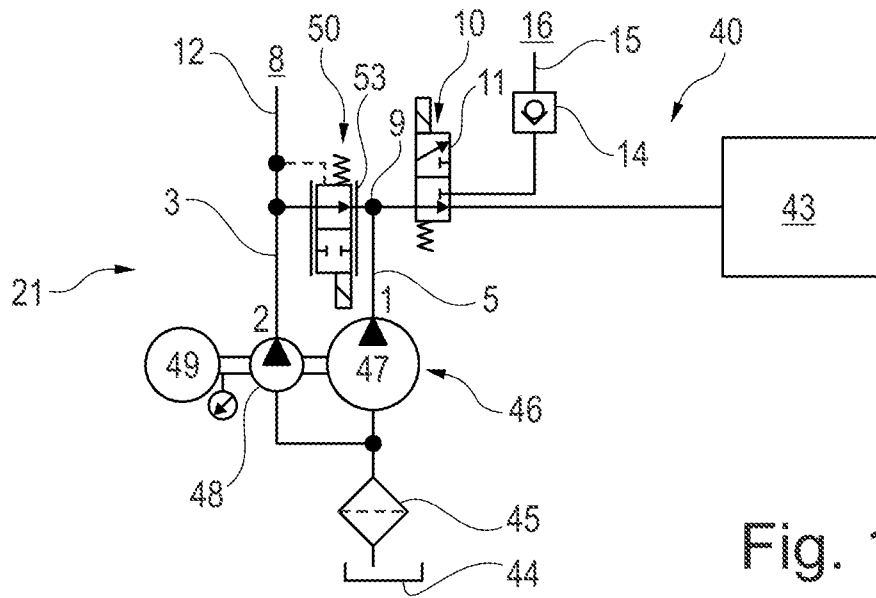
10 7. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Boostleitung (15) an eine hydraulische Verzweigung (63) angeschlossen ist, die mindestens zwei zu boostenden hydraulischen Verbrauchern (16) eines Getriebes zugeordnet ist, das mindestens eine zu boostende Kupplung (56) und/oder mindestens einen zu boostenden hydraulischen Gangsteller (57), vorzugsweise mehrere zu boostende hydraulische Gangsteller (57), umfasst.

8. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Systemdruckventil (50) zwischen den Ausgängen (1,2) der beiden Pumpen (47,48) angeordnet ist.

20 9. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Pumpen (47,48) elektromotorisch angetrieben sind, insbesondere als Tandempumpe (46) gemeinsam von einem Elektromotor (49) angetrieben sind.

25 10. Verfahren zum Betreiben eines Hydrauliksystems (40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Boostzustand beide Pumpen (47,48) über das zusätzliche aktive Ventil (10) den mindestens einen zu boostenden hydraulischen Verbraucher (16) mit Hydraulikmedium versorgen.

1/5



2/5

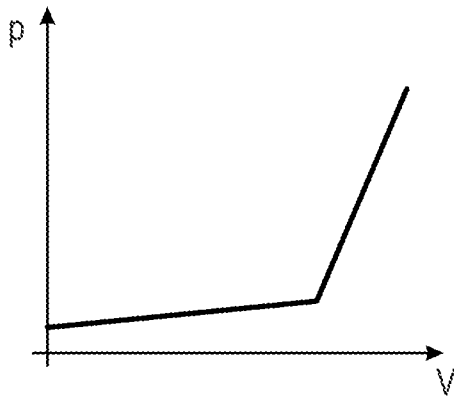


Fig. 4

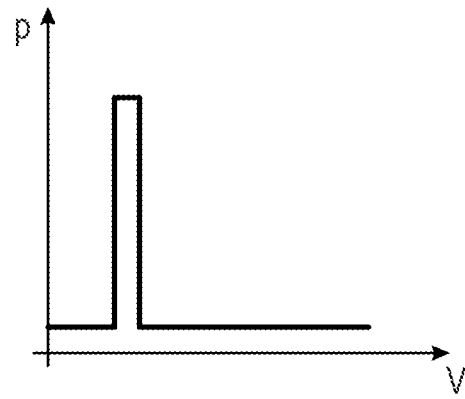


Fig. 5

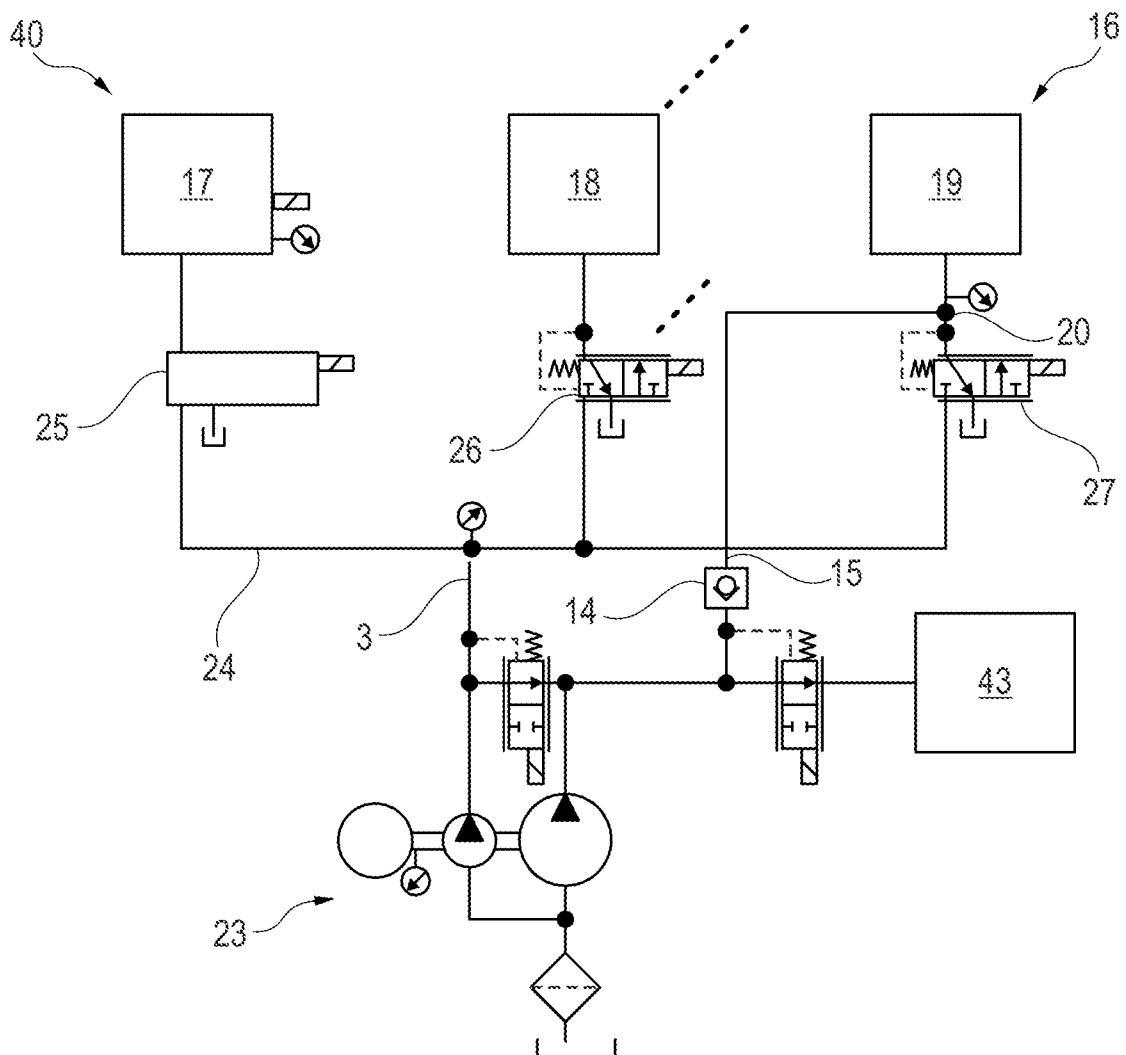


Fig. 6

3/5

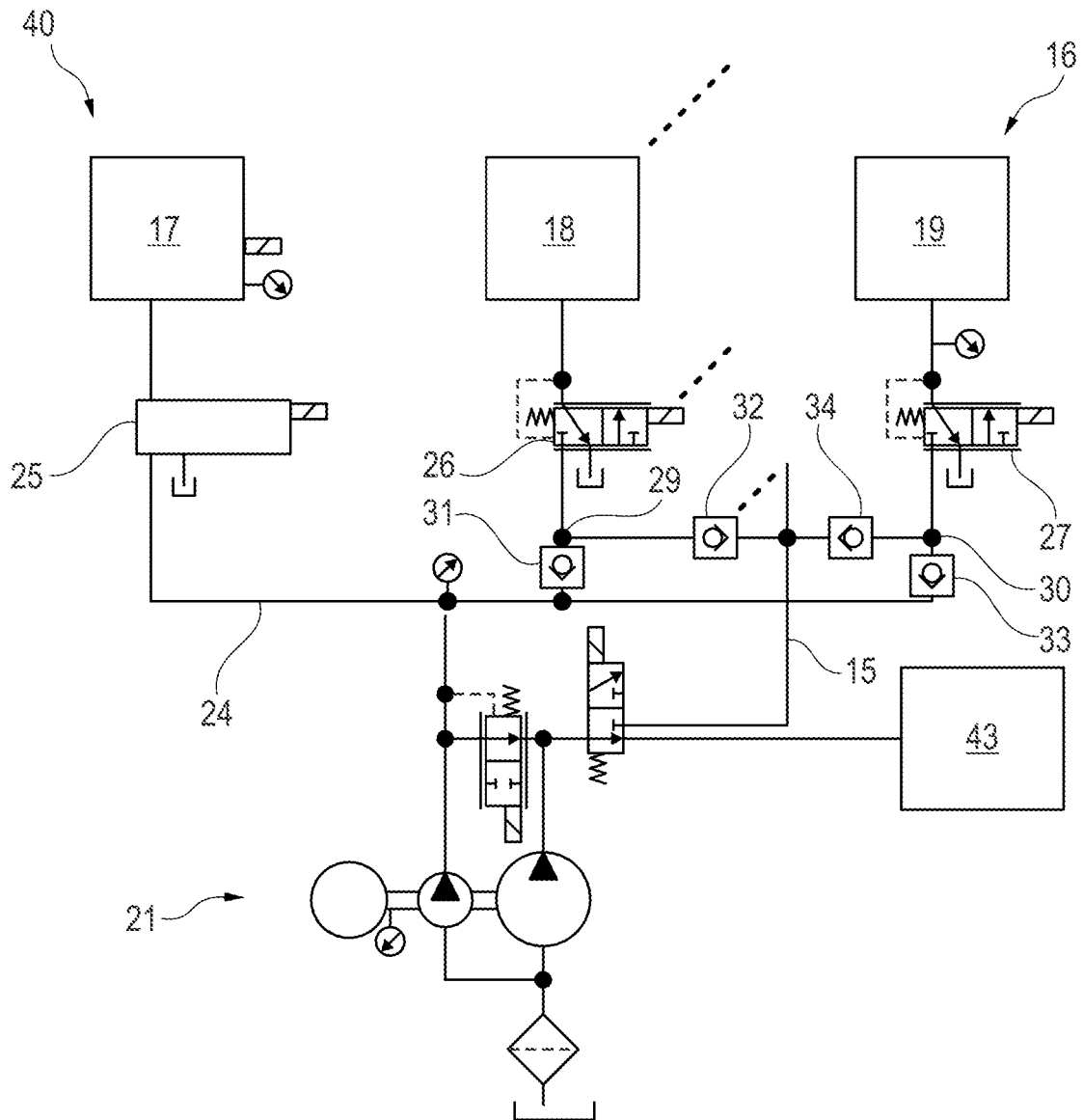


Fig. 7

4/5

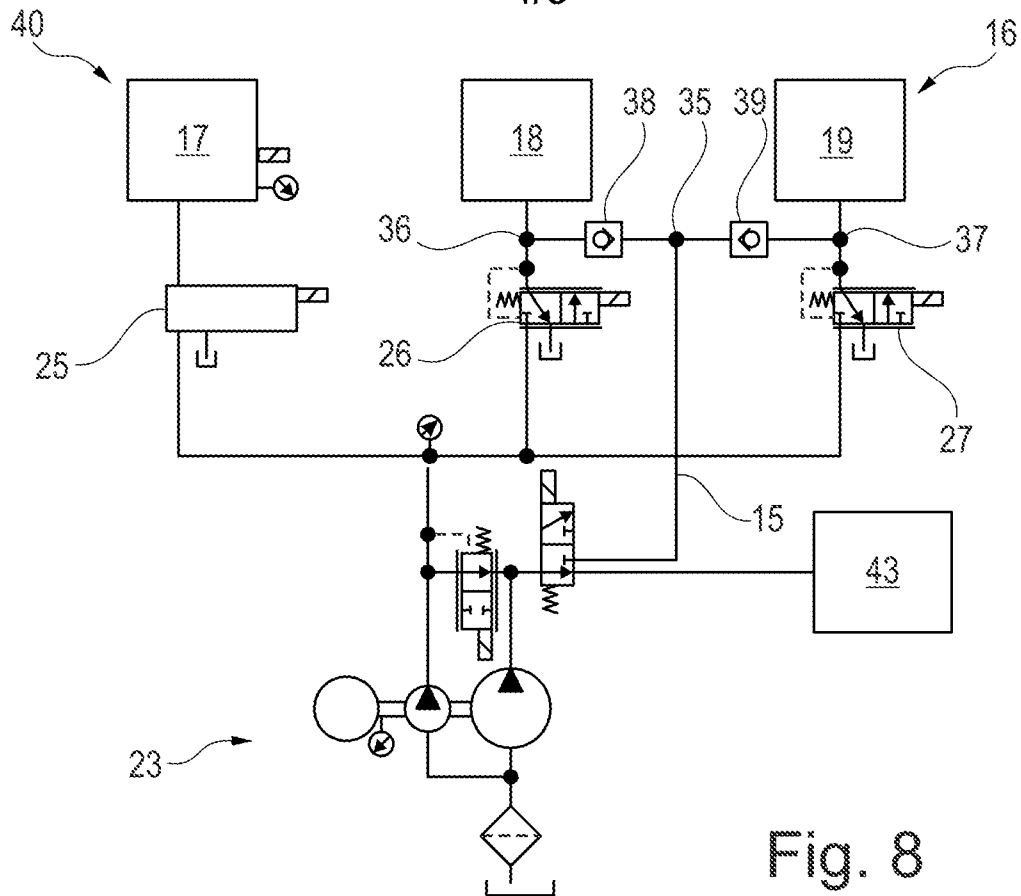


Fig. 8

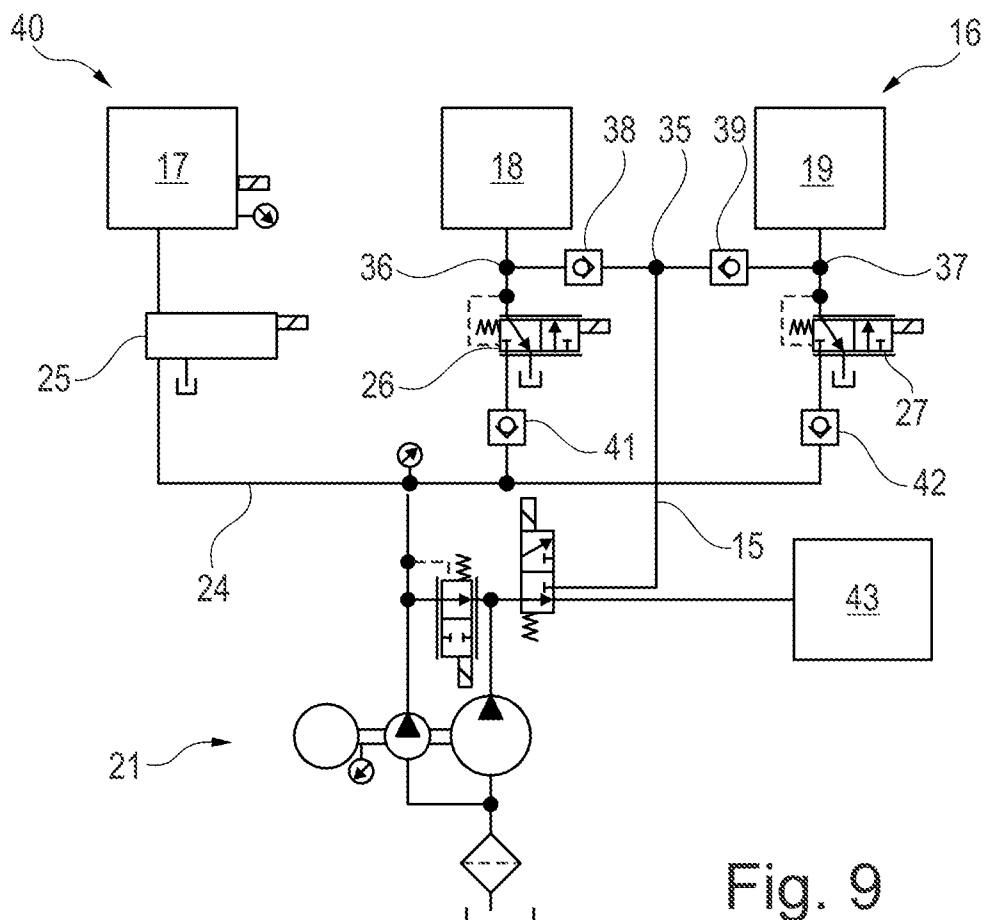


Fig. 9

5/5

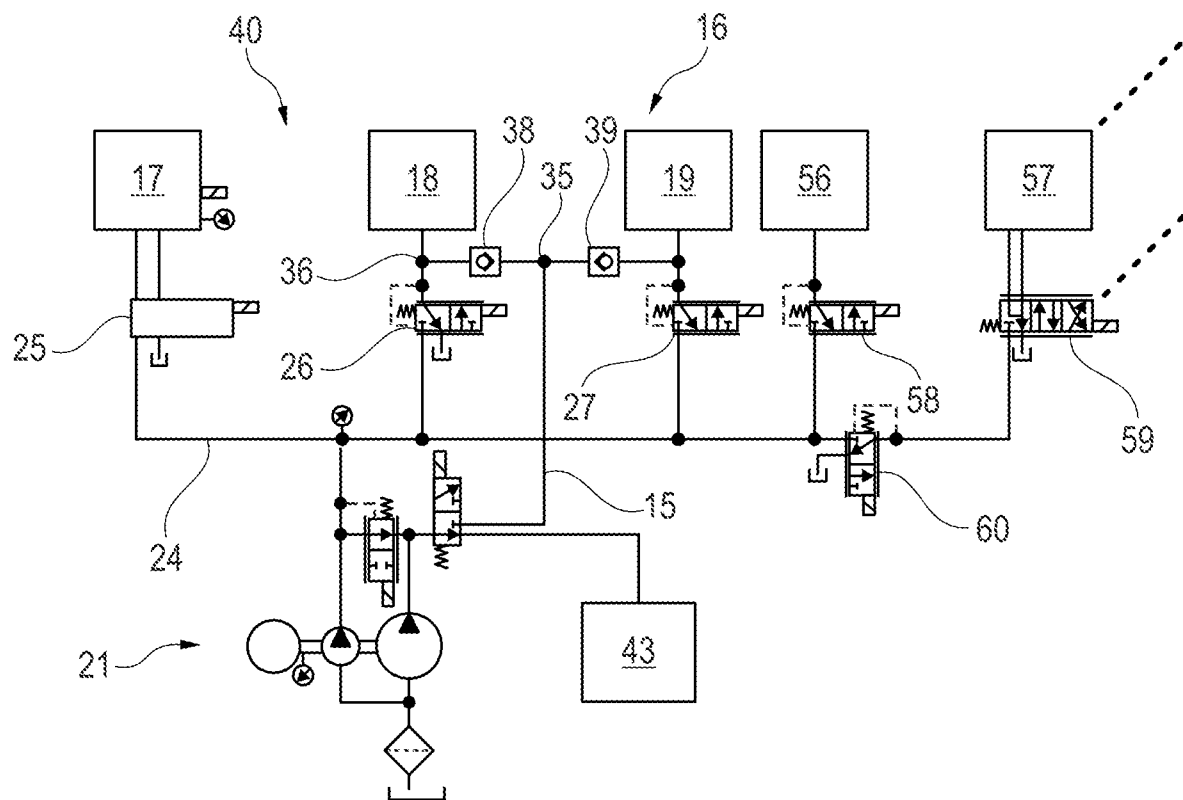


Fig. 10

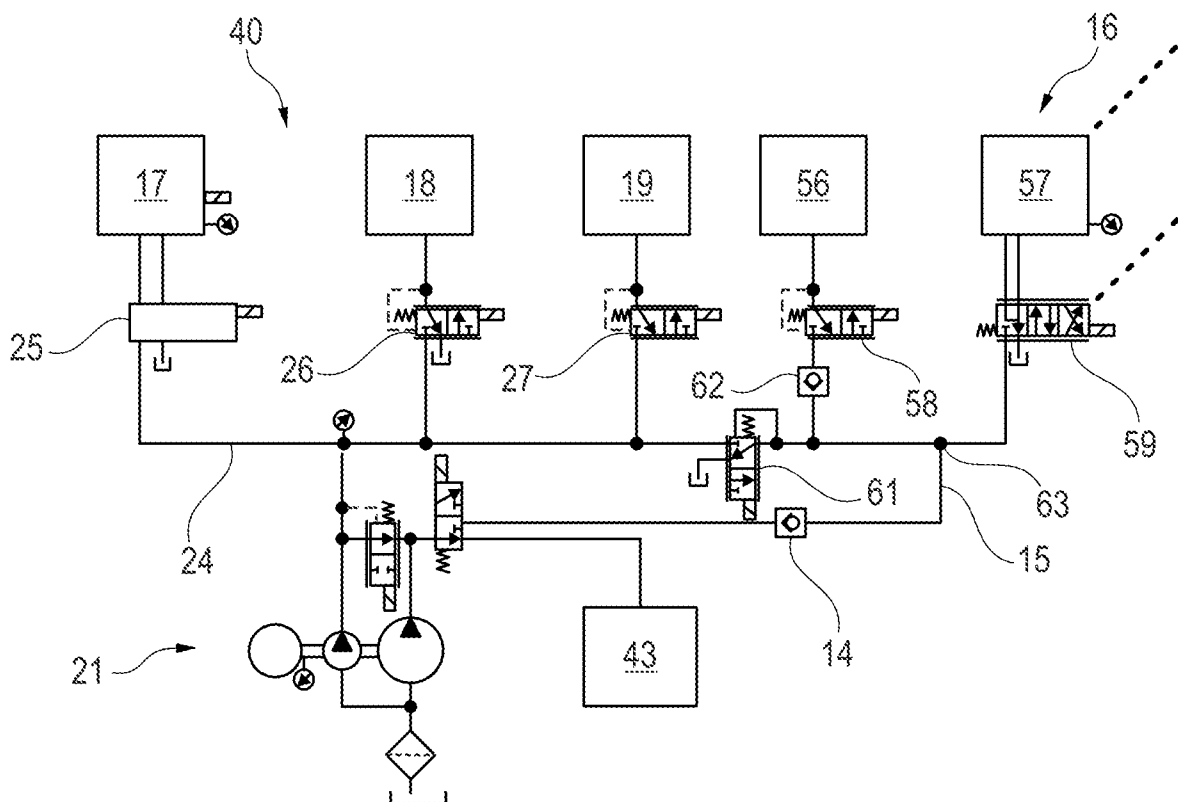


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2021/100497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16H 61/00**(2006.01)i; **F16H 61/02**(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)

F16H

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	US 2012040792 A1 (ITO YOSHIO [JP]) 16 February 2012 (2012-02-16) figures 1,10 paragraphs [0060], [0152], [0153], [0155] - [0160], [0167], [0171], [0251]	1,2,7-10
X	DE 102018130528 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 04 June 2020 (2020-06-04) figure 4 paragraphs [0009], [0023] - [0025], [0027]	1,3,5,7,8,10
X	US 10508730 B2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 17 December 2019 (2019-12-17) figure 1 column 9 - column 10	1,2,5,7,8,10
X	DE 102017219198 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 02 May 2019 (2019-05-02) figure 1 paragraphs [0001], [0002], [0027] - [0032]	1,3,5-10

☐ 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 2021

Date of mailing of the international search report

31 August 2021

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

Werner, Michael

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2021/100497

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2012040792	A1	16 February 2012	CN	102341623	A	01 February 2012
				JP	5556807	B2	23 July 2014
				JP	WO2010109654	A1	27 September 2012
				US	2012040792	A1	16 February 2012
				WO	2010109654	A1	30 September 2010
DE	102018130528	A1	04 June 2020	NONE			
US	10508730	B2	17 December 2019	CN	107208782	A	26 September 2017
				DE	102015201107	A1	28 July 2016
				EP	3247925	A1	29 November 2017
				KR	20170107050	A	22 September 2017
				US	2017307065	A1	26 October 2017
				WO	2016116418	A1	28 July 2016
DE	102017219198	A1	02 May 2019	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H61/00 F16H61/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H

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	US 2012/040792 A1 (ITO YOSHIO [JP]) 16. Februar 2012 (2012-02-16) Abbildungen 1,10 Absätze [0060], [0152], [0153], [0155] - [0160], [0167], [0171], [0251] -----	1,2,7-10
X	DE 10 2018 130528 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 4. Juni 2020 (2020-06-04) Abbildung 4 Absätze [0009], [0023] - [0025], [0027] -----	1,3,5,7, 8,10
X	US 10 508 730 B2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 17. Dezember 2019 (2019-12-17) Abbildung 1 Spalte 9 - Spalte 10 ----- -/-	1,2,5,7, 8,10

☒ 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

20. August 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/08/2021

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

Werner, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2017 219198 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 2. Mai 2019 (2019-05-02) Abbildung 1 Absätze [0001], [0002], [0027] - [0032] -----	1,3,5-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2021/100497

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012040792 A1	16-02-2012	CN 102341623 A	01-02-2012
		JP 5556807 B2	23-07-2014
		JP W02010109654 A1	27-09-2012
		US 2012040792 A1	16-02-2012
		WO 2010109654 A1	30-09-2010

DE 102018130528 A1	04-06-2020	KEINE	

US 10508730 B2	17-12-2019	CN 107208782 A	26-09-2017
		DE 102015201107 A1	28-07-2016
		EP 3247925 A1	29-11-2017
		KR 20170107050 A	22-09-2017
		US 2017307065 A1	26-10-2017
		WO 2016116418 A1	28-07-2016

DE 102017219198 A1	02-05-2019	KEINE	
