



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.2021 Patentblatt 2021/50

(51) Int Cl.:
F04B 1/295 (2020.01) **F04B 1/324** (2020.01)
F04B 17/05 (2006.01) **F04B 49/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21178286.7**

(22) Anmeldetag: **08.06.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Werner, Franz**
89129 Langenau (DE)
• **Lenzgeiger, Ulrich**
86424 Dinkelscherben (DE)
• **Frasch, Michael**
89081 Ulm (DE)
• **Mueller, Matthias**
89129 Langenau (DE)

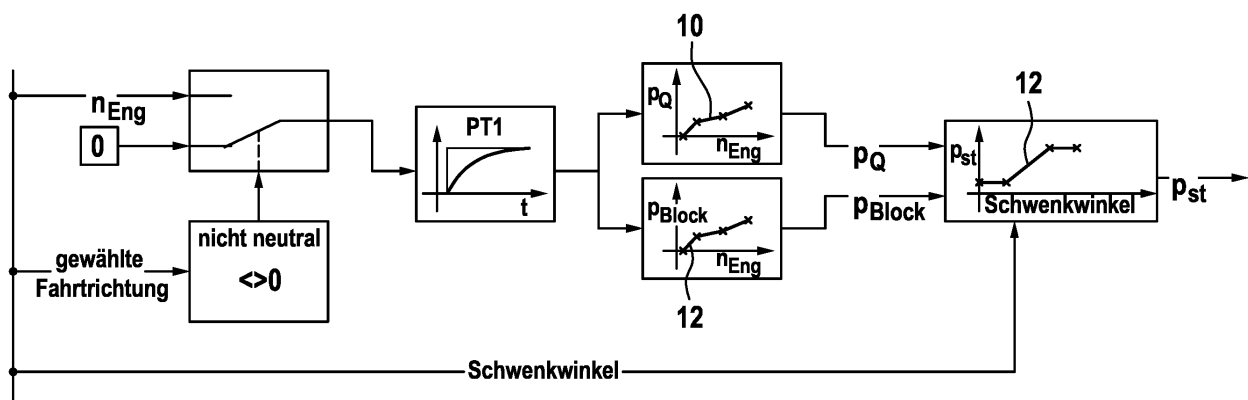
(30) Priorität: **10.06.2020 DE 102020207284**

(54) **HYDROSTATISCHE VERSTELLBARE AXIALKOLBENPUMPE UND ANTRIEBSSTRANG MIT EINER AXIALKOLBENPUMPE UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER AXIALKOLBENPUMPE**

(57) Offenbart sind eine hydrostatische Axialkolbenpumpe und ein Antriebsstrang damit und ein Verfahren zur Steuerung der Axialkolbenmaschine. Eine speziell für niedrige Drehzahlen der Axialkolbenmaschine optimierte Kennlinie und eine speziell für hohe Drehzahlen

optimierte Kennlinie definieren jeweils Steuerdrücke für den Pumpenregler in Abhängigkeit der Drehzahl. Zumindest in einem mittleren Bereich der Drehzahl werden Zwischenwerte von den beiden definieren Steuerdrücken für den Pumpenregler ermittelt und verwendet.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und einen Antriebsstrang für ein Fahrzeug mit einer derartigen Axialkolbenpumpe und ein Verfahren zu deren Steuerung.

[0002] In der Druckschrift BODAS-drive eDA der Anmelderin vom März 2019 ist ein Antriebsstrang für ein Fahrzeug mit einer Axialkolbenpumpe offenbart. Der Antriebsstrang wird von einem voll elektronifizierten Dieselmotor angetrieben. Die Axialkolbenpumpe hat eine ET-Verstellung.

[0003] Eine derartige ET-Verstellung ist in dem Datenblatt "Axialkolben-Verstellpumpe A4VG Baureihe 40 RD 92004" vom September 2017 der Anmelderin beschrieben. Demnach bedeutet ET-Verstellung, dass der Volumenstrom am Ausgang der Axialkolbenpumpe stufenlos verstellbar ist. In Abhängigkeit einer vorgewählten Stromstärke an den Magneten von Druckreduzierventilen eines Pumpenreglers wird ein Stellzylinder der Axialkolbenpumpe proportional mit einem als Stelldruck bezeichneten Steuerdruck versorgt. Das sich bei einem bestimmten Steuerstrom einstellende Pumpenverdrängungsvolumen ist dabei von Drehzahl und Pumpendruck der Axialkolbenpumpe abhängig. Jedem Druckreduzierventil ist eine Durchflussrichtung zugeordnet.

[0004] Nachteilig an Axialkolbenpumpen aus dem Stand der Technik ist eine hohe Pumpenvarianz auf Grund von projektspezifischen Anpassungen des hydromechanischen Pumpensettings (Verdrillung, Umsteuerplatte, Federpaket). Weiterhin nachteilig ist, dass eine hydromechanische Druckabschneidung nötig ist.

[0005] Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine hydrostatische verstellbare Axialkolbenpumpe und einen Antriebsstrang für ein Fahrzeug mit einer derartigen Axialkolbenpumpe und ein Verfahren zur Steuerung einer derartigen Axialkolbenpumpe zu schaffen, bei denen die Pumpenvarianz verringert ist, und bei denen keine Druckabschneidung nötig ist.

[0006] Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Axialkolbenpumpe mit der Merkmalskombination des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Antriebsstrangs mit der Merkmalskombination des Anspruchs 4 und hinsichtlich des Verfahrens mit der Merkmalskombination des Anspruchs 6. gelöst.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0008] Erfindungsgemäß wird eine hydrostatische Axialkolbenpumpe mit einem Pumpenregler anhand zweier in der Steuerelektronik hinterlegter Kennlinien angesteuert. Beide Kennlinien beschreiben das Verhältnis zwischen Drehzahl der Antriebswelle (Eingangsgröße) und Ansteuergrad bzw. Steuerdruck (Ausgangsgröße) von vorzugsweise zwei Druckregelventilen des Pumpenreglers. Eine erste Kennlinie wird Block-Kennlinie genannt. Sie beschreibt das gewünschte Verhalten der Axialkol-

benpumpe in einem ersten Betriebszustand bei hohem Drehmoment und geringer Drehzahl bzw. geringer Fördermenge. Die Axialkolbenpumpe fördert gedanklich gegen Block. Der Pumpendruck wird aufgebaut. Eine zweite Kennlinie wird Q-Kennlinie genannt. Sie beschreibt das gewünschte Verhalten der Axialkolbenpumpe in einem zweiten Betriebszustand bei Abgabe einer maximalen Fördermenge, bei dem die Axialkolbenpumpe schnell gegen die hydromechanische Rückstellkräfte ausschwenken soll. Vorzugsweise werden die beiden Ausgangsgrößen der beiden Kennlinien durch ein Rechenglied mit einem Mischungsverhältnis gemischt, das vom Schwenkwinkel der Axialkolbenpumpe abhängig ist. Erfindungsgemäß wird bei geringerem Schwenkwinkel die Ausgangsgröße der Block-Kennlinie stärker bei der Ansteuerung der Axialkolbenpumpe berücksichtigt. Bei höherem Schwenkwinkel wird die Ausgangsgröße der Q-Kennlinie stärker bei der Ansteuerung der Axialkolbenpumpe berücksichtigt. Damit sind eine hydrostatische verstellbare Axialkolbenpumpe und ein Verfahren zur Steuerung einer derartigen Axialkolbenpumpe geschaffen, bei denen die Pumpenvarianz verringert ist, und bei denen keine Druckabschneidung nötig ist.

[0009] Der Schwenkwinkel kann geschätzt oder gemessen werden.

[0010] Bei einer besonders bevorzugten Anwendungsfälle der erfindungsgemäßen Axialkolbenpumpe und des erfindungsgemäßen Verfahrens zu deren Ansteuerung weist der Pumpenregler eine ET-Verstellung auf, wobei die beiden Druckregelventile Druckreduzierventile sind, und wobei die Ansteuergrade jeweilige Steuerdrücke eines Stellzylinders der Axialkolbenpumpe sind.

[0011] Wenn die Axialkolbenpumpe in einem hydrostatischen Antriebsstrang verbaut ist, kann die Schätzung und/oder Berechnung des Schwenkwinkels mit dem zumindest einen Hydromotor vorgenommen werden. Genauer gesagt kann der Schwenkwinkel aus den Drehzahlen der Axialkolbenpumpe und des Hydromotors und dem Schluckvolumen des Hydromotors geschätzt und/oder berechnet werden. Damit ist ein Antriebsstrang für ein Fahrzeug geschaffen, bei dessen Axialkolbenpumpe die Varianz verringert ist und keine Druckabschneidung nötig ist.

[0012] Die Drehzahl der Antriebswelle der Axialkolbenpumpe (Eingangsgröße) kann die Drehzahl einer Antriebsmaschine (z.B. Dieselmotor) sein oder daraus berechnet werden.

[0013] Die Q-Kennlinie und die Block-Kennlinie können im Rahmen der Maschinenoptimierung oder - im Falle des Antriebsstranges für das Fahrzeug - im Rahmen der Fahrzeugprojektierung eingestellt/parametriert werden.

[0014] Auch die Interpolations-Kennlinie kann im Rahmen der Maschinenoptimierung oder - im Falle des Antriebsstranges für das Fahrzeug - im Rahmen der Fahrzeugprojektierung eingestellt/parametriert werden. Das beeinflusst den Steuerdruckverkauf über den Pumpenschwenkwinkel. Damit ist es möglich in der Dimension

Schwenkwinkel die Steuerungscharakteristik passend zur Leistungsanforderung anzupassen.

[0015] Für die Einstellung aller drei Kennlinien wird vorzugsweise zunächst mit Hilfe von bekannten Pumpenkennfeldern und - im Falle des Antriebsstrangs - der Fahrzeugauslegung (aus denen das Pumpendruck- und Leistungsverhalten abgeleitet wird) zunächst eine Initialbedatung erzeugt. Das kann toolgestützt erfolgen. Die einmal gefundenen Kennlinien bzw. Parameter sind dann fix für die Serie.

[0016] Im Falle des Antriebsstrangs für das Fahrzeug können in einem zweiten Schritt die Kennlinien bzw. Parameter dann noch einmal an einem Prototyp des Fahrzeugs feinjustiert werden. Die so präzisierten Kennlinien bzw. Parameter sind dann fix für die Serie.

[0017] Mehrere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Antriebsstrang und Axialkolbenpumpe sind in den Figuren dargestellt.

[0018] Es zeigen

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Antriebsstrangs,
Figur 2 einen Schaltplan zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
Figur 3 eine weitere Block-Kennlinie und eine weitere Q-Kennlinie,
Figur 4 eine weitere Block-Kennlinie und eine weitere Q-Kennlinie,
Figur 5 eine Block-Kennlinie und eine Q-Kennlinie als Pumpendruck über der Drehzahl,
Figur 6 eine weitere Interpolations-Kennlinie, und
Figur 7 ein dreidimensionales Kennfeld.

[0019] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Antriebsstrangs. Er hat einen hydrostatischen geschlossenen Kreis mit einer verstellbaren Axialkolbenpumpe 1 in Schrägscheibenbauweise und mit einem konstanten Hydromotor 2, die über zwei Arbeitsleistungen 4 miteinander verbunden sind. Die Axialkolbenpumpe 1 wird von einem Dieselmotor 6 angetrieben, während der Hydromotor 2 zwei Räder antreibt. Die Axialkolbenpumpe 1 hat einen ET-Regler mit zwei Druckreduzierventilen. Der Antriebsstrang hat eine Elektronik 8, die die Druckreduzierventile des ET-Reglers mit Steuerstrom versorgt.

[0020] Figur 2 zeigt einen Schaltplan, der in der Elektronik 8 realisiert ist. Mit dem Schaltplan wird ein Ansteuergrad bzw. ein Steuerdruck p_{st} für die Druckreduzierventile des ET-Reglers ermittelt. Zunächst wird eine aktuelle Drehzahl n der Axialkolbenpumpe 1 und eine gewählte Fahrtrichtung ermittelt. Die Drehzahl n der Axialkolbenmaschine 1 wird aus einer Drehzahl n_{Eng} der Dieselmotors 6 berechnet. Die Drehzahl n bzw. n_{Eng} wird mittels eines Filtergliedes PT1 geglättet und dient dann als Eingangsgröße einerseits eines Regelgliedes mit einer (so genannten) Q-Kennlinie 10 und andererseits eines Regelgliedes mit einer (so genannten) Block-Kennlinie 12.

[0021] Die Block-Kennlinie 12 beschreibt das gewünschte Verhalten der Axialkolbenpumpe 1 in einem ersten Betriebszustand bei hohem Drehmoment und geringer Drehzahl n bzw. n_{Eng} bzw. geringer Fördermenge. Die Axialkolbenpumpe 1 fördert gedanklich gegen Block. Der Pumpendruck wird aufgebaut.

[0022] Die Q-Kennlinie 10 beschreibt das gewünschte Verhalten der Axialkolbenpumpe 1 in einem zweiten Betriebszustand bei Abgabe einer maximalen Fördermenge, bei dem die Axialkolbenpumpe 1 schnell gegen die hydromechanische Rückstellkräfte ihres Schwenkwinkels α ausschwenken soll.

[0023] Beide Kennlinien 10, 12 sind monoton steigende Funktionen, die einen jeweiligen Steuerdruck p_{Block} , p_Q in Abhängigkeit der Drehzahl n bzw. n_{Eng} definieren. Genauer gesagt definiert die Q-Kennlinie 10 einen Steuerdruck p_Q , während die Block-Kennlinie 12 einen Steuerdruck p_{Block} definiert.

[0024] Diese beiden Steuerdrücke p_{Block} , p_Q sind die Eingangsgrößen eines Mischgliedes mit einer Interpolations-Kennlinie 14. Die Interpolations-Kennlinie 14 definiert den resultierenden Steuerdruck p_{st} für die beiden Druckreduzierventile, der erfindungsgemäß (zumindest über einen mittleren Bereich der Drehzahl n bzw. n_{Eng}) ein Mischungsverhältnis zwischen dem Steuerdruck p_Q der Q-Kennlinie 10 und dem Steuerdruck p_{Block} der Block-Kennlinie 12 ist. Weiterhin erfindungsgemäß ist dieses Mischungsverhältnis vom Schwenkwinkel α der Axialkolbenpumpe 1 abhängig. Bei einem Schwenkwinkel α von 0° entspricht der Steuerdruck p_{st} dem Steuerdruck p_{Block} und bei einem maximalen Schwenkwinkel α entspricht der Steuerdruck p_{st} dem Steuerdruck p_Q .

[0025] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt auch bei geringen Schwenkwinkeln α der resultierende Steuerdruck p_{st} dem Steuerdruck p_{Block} und bei hohen Schwenkwinkel α dem Steuerdruck p_Q . In einem mittleren Bereich des Schwenkwinkels α erfolgt bei der Ermittlung des Steuerdrucks p_{st} die erfindungsgemäße Mischung der beiden Steuerdrücke p_{Block} , p_Q .

[0026] Figur 3 zeigt eine Block-Kennlinie 12 und eine Q-Kennlinie 10, die von den in Figur 2 gezeigten Beispielen abweichen. Weiterhin abweichend von Figur 2 ist an der senkrechten Achse des Koordinatensystems statt dem Steuerdruck p_{Block} , p_Q ein dementsprechender Ansteuergrad der Druckreduzierventile in Prozent aufgetragen.

[0027] Figur 4 zeigt eine weitere Block-Kennlinie 12 und eine weitere Q-Kennlinie 10, die von den vorher gezeigten Beispielen abweichen.

[0028] Figur 5 zeigt eine weitere Block-Kennlinie 12 und eine weitere Q-Kennlinie 10, wobei beide Kennlinien abweichend als Pumpendruck über der Drehzahl n bzw. n_{Eng} der Axialkolbenpumpe 1 aufgetragen sind.

[0029] Weiterhin sind bei den Figuren 4 und 5 entlang der waagerechten Achse, auf der die Drehzahl n bzw. n_{Eng} aufgetragen ist, verschiedene Kennwerte eingetragen. Dabei steht der Kennwert "Idle" für die Leerlaufdrehzahl des Dieselmotors 6 (vgl. Fig. 1) und der Kennwert

"Idle + x rpm" für den Fahrbeginn des betroffenen Fahrzeugs. "FADI" steht für die maximale Leistung der Axialkolbenpumpe 1.

[0030] Figur 6 zeigt eine Interpolations-Kennlinie 14, die von der in Figur 2 gezeigten abweicht. Gemäß dieser Interpolations-Kennlinie 14 wird bis zu einem Schwenkwinkel α von 20% oder 40 % alleine der Steuerdruck p_{Block} der Block-Kennlinie 12 als Steuerdruck p_{st} verwendet. Ab einem Schwenkwinkel α von 90 % wird alleine der Steuerdruck p_Q der Q-Kennlinie 10 als Steuerdruck p_{st} verwendet. Im mittleren Bereich des Schwenkwinkels α von 20 % bzw. 40 % bis 90 % wird linear zwischen den beiden Steuerdrücken p_{Block} , p_Q interpoliert.

[0031] Figur 7 zeigt ein dreidimensionales Kennfeld, wobei der resultierende Steuerdruck p_{st} über dem Schwenkwinkel α aufgetragen ist. Dabei sind verschiedene sich ergebende Pumpendrücke als jeweilige Kennlinien eingetragen. Negative Pumpendrücke (im Kennfeld der Figur unten) stehen für eine Verzögerung des Fahrzeugs über den erfindungsgemäß gesteuerten Antriebsstrang. Der mittlere Bereich des Schwenkwinkels α , in dem linear zwischen den beiden Steuerdrücken p_{Block} , p_Q interpoliert wird, wird erstreckt sich hier von etwa 20 % bis etwa 55 %.

[0032] Die Steuerdrücke p_{Block} sind durch eine senkrechte Linie miteinander verbunden, die quasi die Block-Kennlinie 12 darstellt. Entsprechend sind auch die Steuerdrücke p_Q durch eine senkrechte Linie miteinander verbunden, die quasi die Q-Kennlinie 10 darstellt.

[0033] Beispielhaft ist eine der Interpolations-Kennlinien 14 dargestellt. Genauer gesagt sind der mittlere Drehzahlbereich und der höhere Drehzahlbereich der Interpolations-Kennlinien 14 dargestellt.

[0034] Offenbart sind eine hydrostatische Axialkolbenpumpe 1 und ein Antriebsstrang damit und ein Verfahren zur Steuerung der Axialkolbenmaschine 1. Eine speziell für niedrige Drehzahlen n der Axialkolbenmaschine 1 optimierte Kennlinie 12 und eine speziell für hohe Drehzahlen n optimierte Kennlinie 10 definieren jeweils Steuerdrücke p_{Block} , p_Q für den Pumpenregler in Abhängigkeit der Drehzahl n . Zumindest in einem mittleren Bereich der Drehzahl n werden Zwischenwerte p_{st} von den beiden definieren Steuerdrücken p_{Block} , p_Q für den Pumpenregler ermittelt und verwendet.

Patentansprüche

1. Hydrostatische Axialkolbenpumpe mit einem Pumpenregler und mit einer Elektronik (8), in der eine Block-Kennlinie (12) und eine Q-Kennlinie (10) hinterlegt sind, die jeweils einen Ansteuergrad zumindest eines Druckregelventils in Abhängigkeit einer Drehzahl (n) einer Antriebswelle der Axialkolbenpumpe definieren, wobei von der Elektronik (8) ein resultierender Ansteuergrad berechenbar ist.

2. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, wobei der

Pumpenregler eine ET-Verstellung aufweist, und wobei das Druckregelventil ein Druckreduzierventil ist, und wobei die Ansteuergrade jeweilige Steuerdrücke (p_{Block} , p_Q , p_{st}) sind.

3. Axialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Elektronik eine Interpolations-Kennlinie (14) hinterlegt ist, die ein Mischungsverhältnis in Abhängigkeit eines Schwenkwinkels (α) der Axialkolbenpumpe definiert.

4. Hydrostatischer Antriebsstrang mit einem Hydromotor (2) und mit einer Axialkolbenpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

5. Hydrostatischer Antriebsstrang nach Anspruch 4, wobei der Schwenkwinkel (α) von der Elektronik (8) schätzbar oder berechenbar ist.

6. Verfahren zur Steuerung eines Ansteuergrades zumindest eines Druckregelventils eines Pumpenreglers einer hydrostatischen Axialkolbenpumpe (1) **gekennzeichnet durch** die Schritte:

- Hinterlegen einer Block-Kennlinie (12) und einer Q-Kennlinie (10), die jeweils einen Ansteuergrad (Ausgangsgröße) des zumindest einen Druckregelventils in Abhängigkeit einer Drehzahl (Eingangsgröße) einer Antriebswelle der Axialkolbenpumpe (1) definieren;
- Ermitteln der Drehzahl der Axialkolbenpumpe (1);
- Ermitteln der jeweiligen Ansteuergrade der Block-Kennlinie (12) und der Q-Kennlinie (10);
- Ermittlung eines resultierenden Ansteuergrades.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei vorbereitend auch eine Interpolations-Kennlinie (14) hinterlegt wird, die ein Mischungsverhältnis zwischen den beiden Ansteuergraden in Abhängigkeit eines Schwenkwinkels (α) der Axialkolbenpumpe (1) definiert, und wobei die Ermittlung des resultierenden Ansteuergrades ein Mischen der beiden Ansteuergrade mittels der Interpolations-Kennlinie (14) erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Schwenkwinkel (α) gemessen oder geschätzt oder berechnet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Schätzung oder Berechnung des Schwenkwinkels (α) mit der Drehzahl (n) der Axialkolbenpumpe (1) und mit der Drehzahl und dem Schluckvolumen zumindest eines Hydromotors (2) vorgenommen wird, der von der Axialkolbenpumpe (1) versorgt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei

die Interpolations-Kennlinie (14) im Rahmen einer Maschinenoptimierung und/oder Fahrzeugprojektierung eingestellt oder parametriert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei die Q-Kennlinie (10) und die Block-Kennlinie (12) im Rahmen einer Maschinenoptimierung und/oder Fahrzeugprojektierung eingestellt oder parametriert werden. 5
- 10
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei vor der Einstellung oder Parametrierung der Kennlinien (10, 12, 14) mit Hilfe von Pumpenkennfeldern und einer Fahrzeugauslegung eine Initialbedatung erfolgt. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei abschließend die Kennlinien (10, 12, 14) oder Parameter an einem Prototypfahrzeug feinjustiert werden. 20

20

25

30

35

40

45

50

55

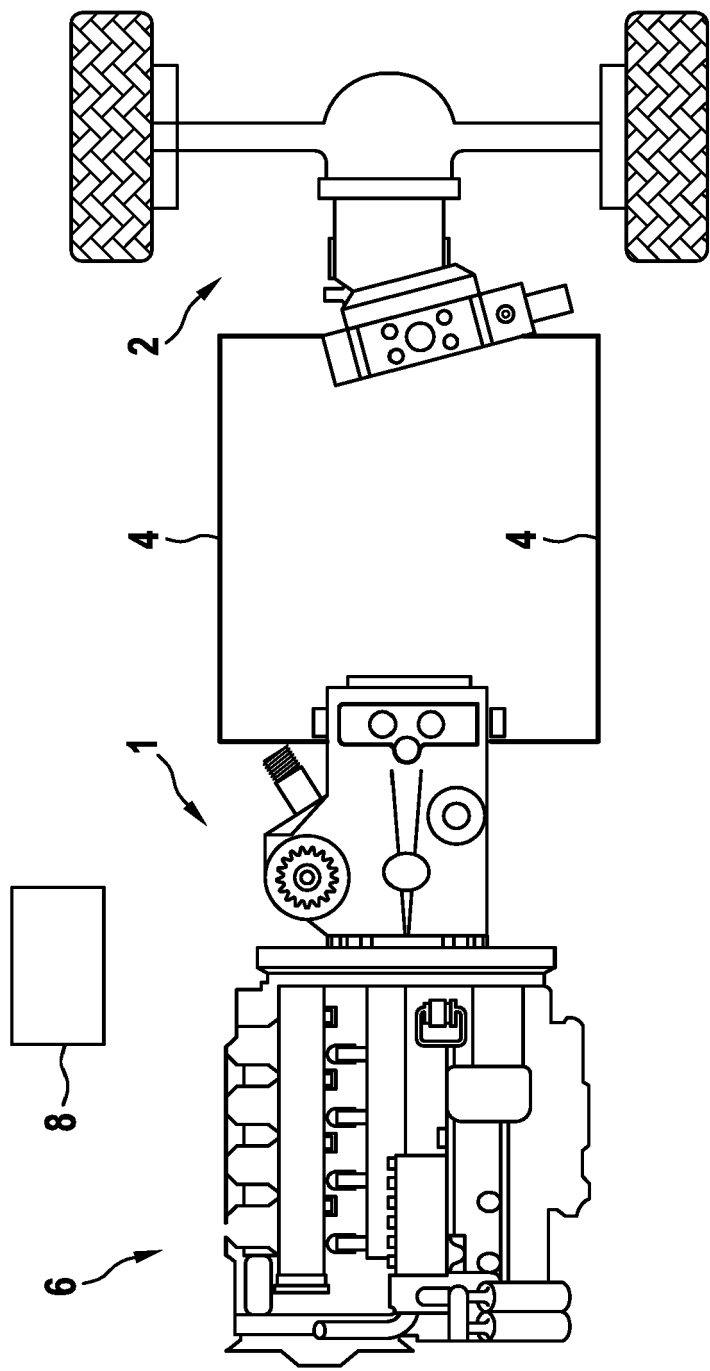


Fig. 1

Fig. 2

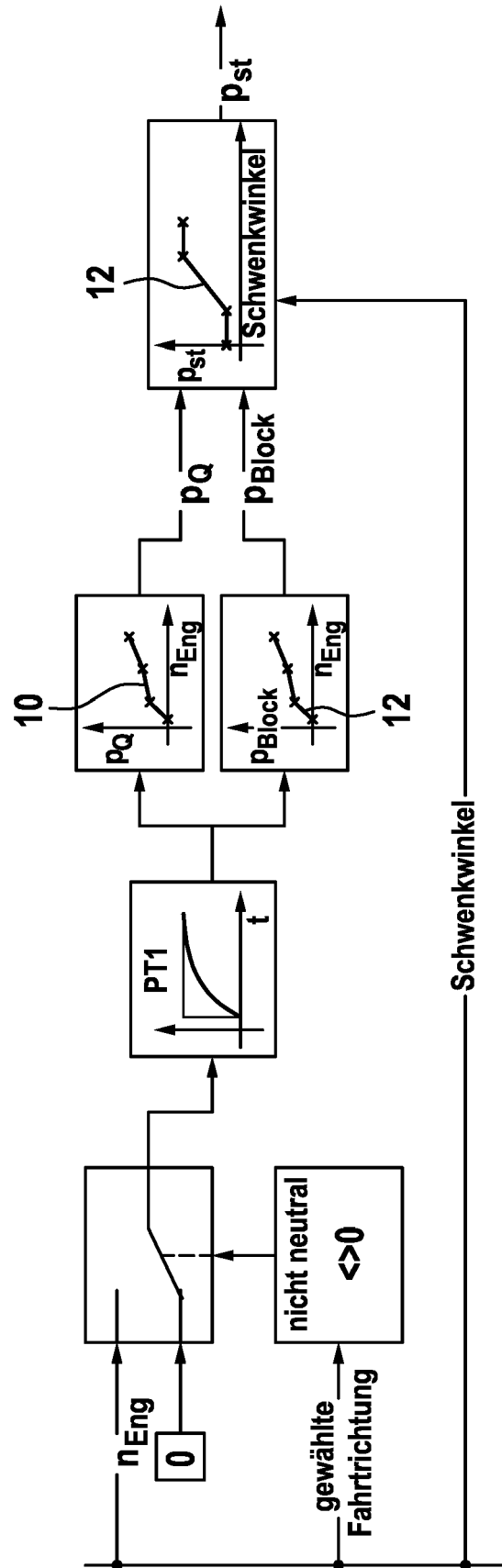


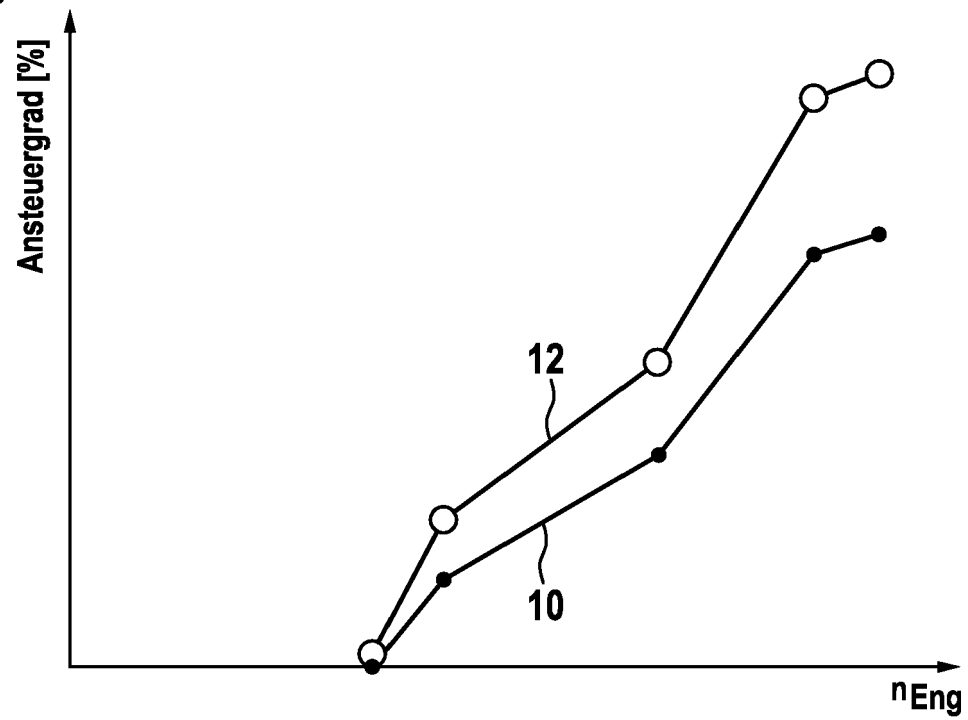
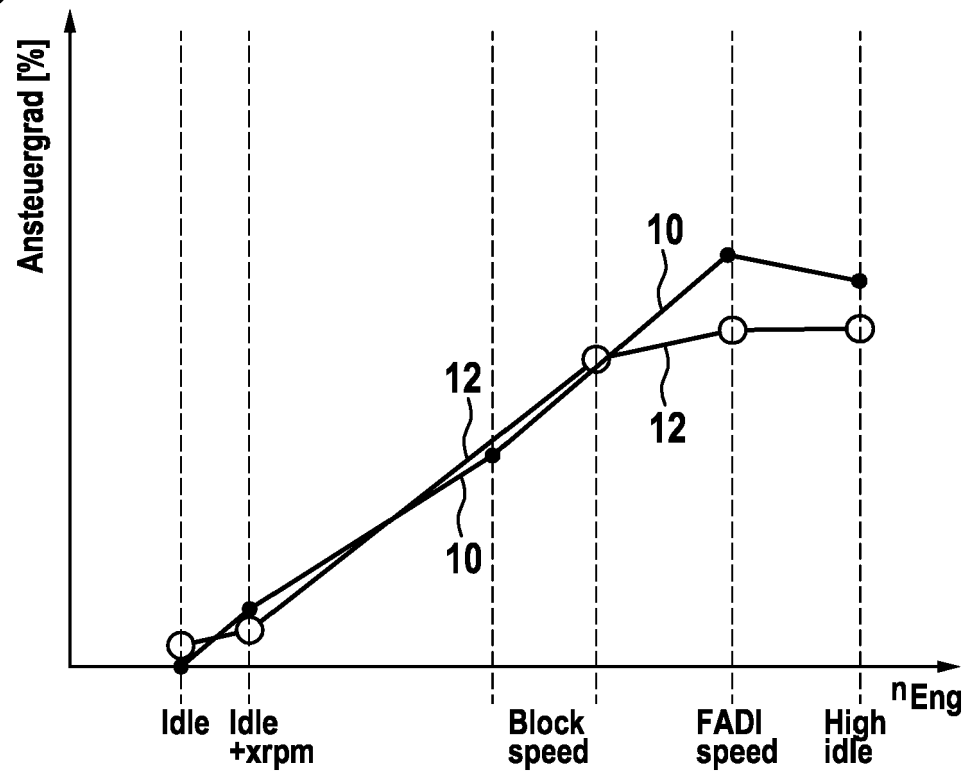
Fig. 3**Fig. 4**

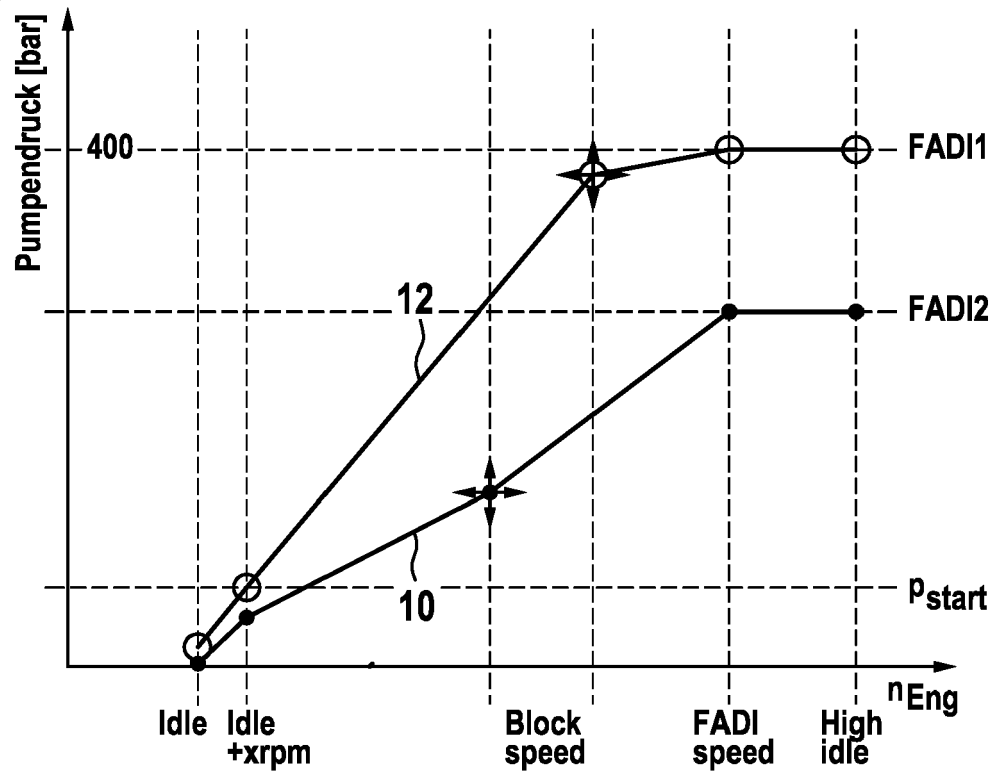
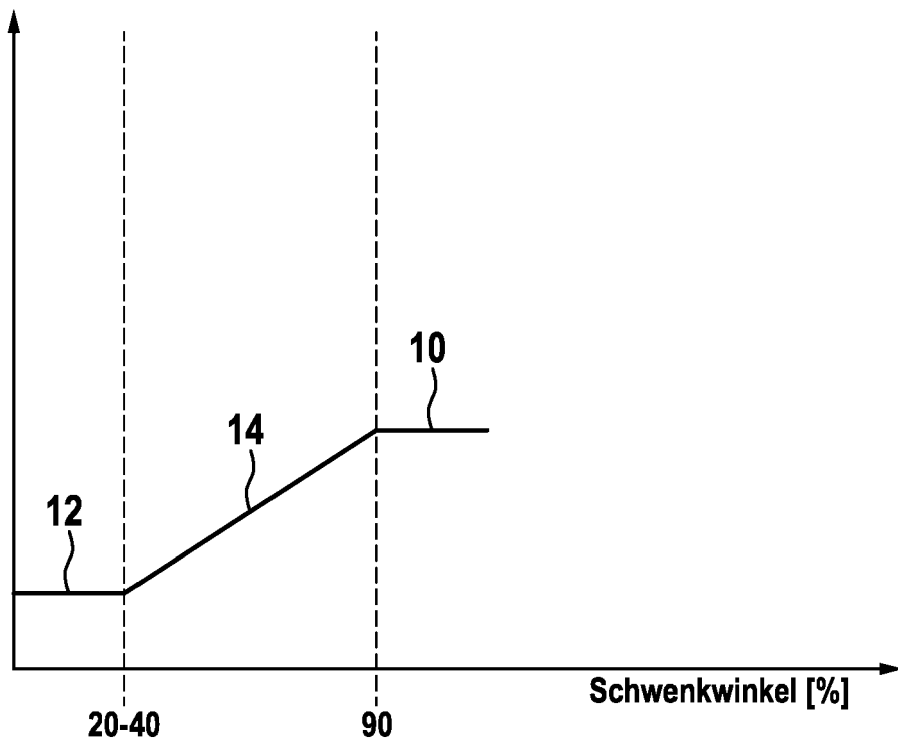
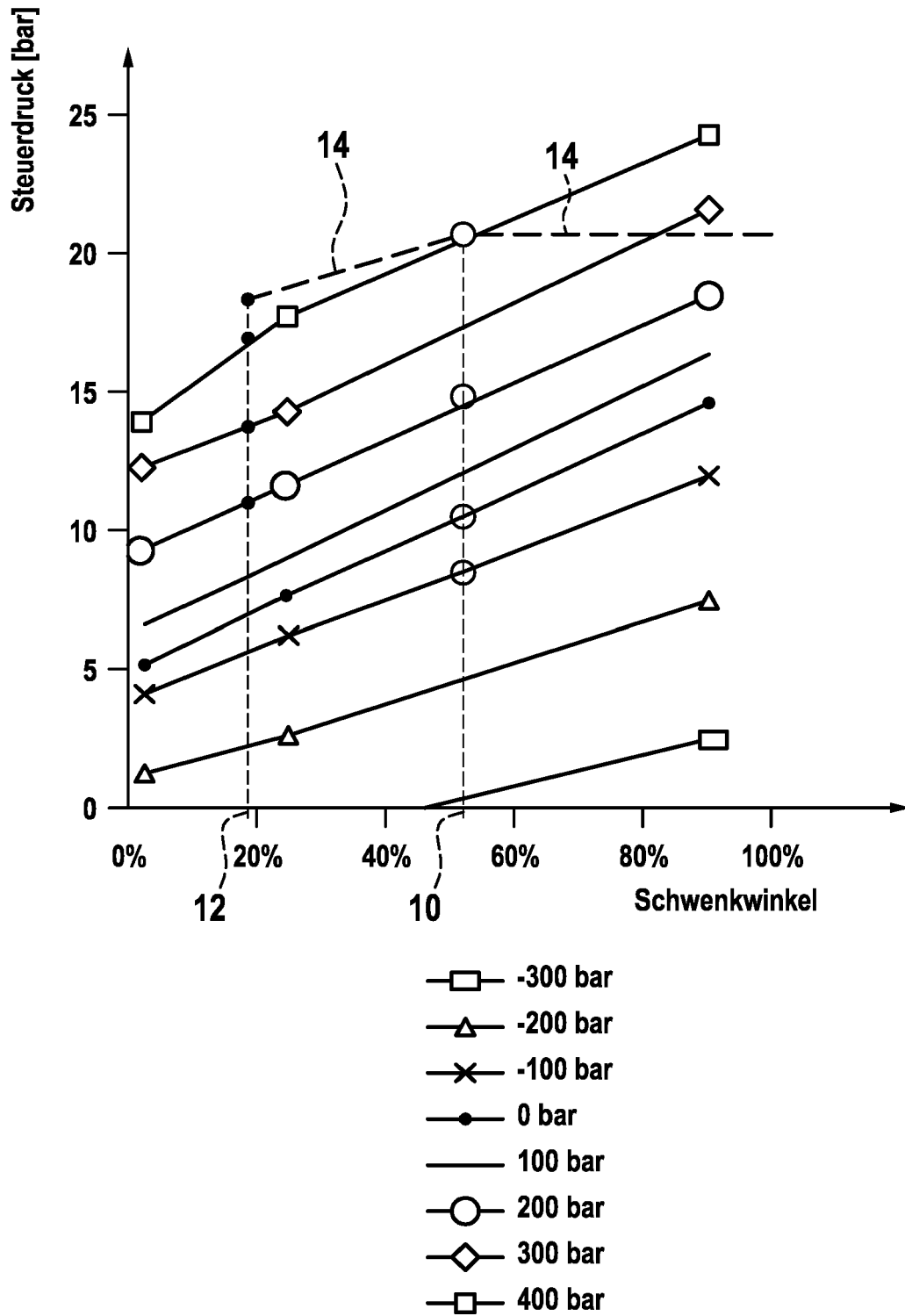
Fig. 5**Fig. 6**

Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 8286

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2020/003301 A1 (MUELLER MATTHIAS [DE] ET AL) 2. Januar 2020 (2020-01-02)	1-6, 11-13	INV.
A	* Absätze [0047], [0048]; Abbildungen 1a, 1b *	7-10	F04B1/295
	* Absätze [0056], [0067], [0069]; Abbildung 4 *		F04B1/324
			F04B17/05
			F04B49/06
X	US 4 596 118 A (HEISER JOACHIM [GB]) 24. Juni 1986 (1986-06-24)	1-6, 11-13	
A	* Abbildung 4 *	7-10	
X	US 5 390 759 A (GOELLNER WILHELM [DE]) 21. Februar 1995 (1995-02-21)	1-6, 11-13	
A	* Abbildung 4 *	7-10	
A	Anonymous: "Axialkolben-Verstellpumpe A4VG Baureihe 40", 1. September 2017 (2017-09-01), Seiten 1-68, XP055845797, Internet Gefunden im Internet: URL: http://www.hydraulik.ch/files/v190226163505/Datenblatt/A4VG_rd92004_2017-09.pdf [gefunden am 2021-09-29] * Seite 20 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
			F16H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2021	Prüfer Homan, Peter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 8286

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	Anonymous: "Application software BODAS-drive eDA", 14. Februar 2020 (2020-02-14), Seiten 1-28, XP055845872, Internet Gefunden im Internet: URL: https://www.boschrexroth.com/documents/12605/25209290/re95315_2020-02-14.pdf/1545053b-1945-a161-02a8-d187d71aa0fd?version=1.0&previewFileIndex=[gefunden am 2021-09-29] * Seiten 3-9, 27 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2021	Prüfer Homan, Peter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 8286

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2020003301 A1	02-01-2020	CN 110657234 A	07-01-2020
		DE 102018210685 A1	02-01-2020
		EP 3587794 A1	01-01-2020
		US 2020003301 A1	02-01-2020
US 4596118 A	24-06-1986	DE 3400885 A1	25-07-1985
		GB 2152640 A	07-08-1985
		JP S60159465 A	20-08-1985
		US 4596118 A	24-06-1986
US 5390759 A	21-02-1995	DE 4226453 A1	17-02-1994
		JP H06174081 A	21-06-1994
		US 5390759 A	21-02-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82