

(19)



(11)

EP 3 207 550 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(51) Int Cl.:
H01F 7/06 ^(2006.01) **H01R 4/00** ^(2006.01)
F16K 31/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15771605.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/072672

(22) Anmeldetag: **01.10.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/058834 (21.04.2016 Gazette 2016/16)

(54) **ELEKTROMAGNETISCHE VERSTELLEINRICHTUNG**

ELECTROMAGNETIC ADJUSTING DEVICE

DISPOSITIF DE RÉGLAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

(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

- **BURKART, Harald**
78054 Villingen-Schwenningen (DE)
- **MAIWALD, Wolfram**
78052 Obereschach / VS (DE)

(30) Priorität: **17.10.2014 DE 102014115120**

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.08.2017 Patentblatt 2017/34

(73) Patentinhaber: **Kendrion (Villingen) GmbH**
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 525 122 WO-A1-96/10262
DE-A1- 10 051 433 DE-U1- 29 521 124
FR-A1- 2 145 637 GB-A- 2 492 190

(72) Erfinder:
• **TSUNEO, Suzuki**
78087 Mönchweiler (DE)

EP 3 207 550 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Verstelleinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie die Verwendung einer elektromagnetischen Verstelleinrichtung für eine Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 3.

[0002] Ein hydraulischer Nockenwellenversteller für eine Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs umfasst eine elektromagnetische Verstelleinrichtung zur Betätigung eines Steuerventils des hydraulischen Nockenverstellers, wobei die elektromagnetische Verstelleinrichtung wenigstens eine Magnetspule mit einem Spulenkern und einen zur Betätigung des Steuerventils relativ zur Nockenwelle in deren axialer Richtung verschiebbaren Anker aufweist.

[0003] Es sind elektromagnetische Verstelleinrichtungen für Nockenwellenversteller bekannt, welche zur Betätigung des Steuerventils zwei Magnetspulen vorsehen. Des Weiteren sind auch elektromagnetische Verstelleinrichtungen mit lediglich einer einzigen Magnetspule bekannt.

[0004] Um Verstelleinrichtungen für Nockenwellenversteller mittels eines Motorsteuergerätes zu steuern, werden diese mit einem Stecker ausgerüstet, über den die Verstelleinrichtung an das Motorsteuersystem angeschlossen werden kann. Ein solcher Stecker muss bei einer Verstelleinrichtung mit zwei Magnetspulen wenigstens drei Steckerkontakte für den Anschluss der beiden Magnetspulen aufweisen, wie dies schematisch in Figur 3 dargestellt ist.

[0005] Diese Figur 3 zeigt eine elektromagnetische Verstelleinrichtung 100 für Nockenwellenversteller mit zwei Magnetspulen M1 und M2 eines Aktuators, wobei jede dieser Magnetspulen einen ersten und zweiten Anschluss A11 und A12 bzw. A21 und A22 aufweist. Die beiden Magnetspulen M1 und M2 sind innerhalb der Verstelleinrichtung 100 in Serie geschaltet. So ist der erste Anschluss A11 der ersten Magnetspule M1 auf einen ersten Steckerkontakt K11 geführt ist; der zweite Anschluss A12 ist mit dem zweiten Anschluss A22 der zweiten Magnetspule M2 zusammengeführt und bildet einen dritten Steckerkontakt K13. Der erste Anschluss A21 der zweiten Magnetspule M2 bildet den zweiten Steckerkontakt K12. Zur Bestromung der Serienschaltung der beiden Magnetspulen M1 und M2 wird entweder an den ersten Steckerkontakt K11 oder an den zweiten Steckerkontakt K12 der positive Pol einer Betriebsspannungsquelle angelegt, während an den dritten Steckerkontakt K13 der negative Pol der Betriebsspannung angelegt wird. Diese Steckerkontakte K11, K12 und K13 bilden gegebenenfalls zusammen mit weiteren Steckerkontakten einen Stecker SK dieser Verstelleinrichtung 100. Je nachdem, ob an dem ersten oder zweiten Steckerkontakt K11 bzw. K12 der positive Pol der Betriebsspannungsquelle angelegt wird, wird eine unterschiedliche Bestromungsrichtung des Stromes durch die beiden Magnetspulen M1

und M2 eingestellt.

[0006] Bei einer Verstelleinrichtung mit lediglich einer einzigen Magnetspule sind dagegen lediglich zwei Steckerkontakte erforderlich. Dies zeigt eine schematisch in Figur 2 dargestellte Verstelleinrichtung 10 mit einer einzigen Magnetspule M eines Aktuators mit einem ersten Anschluss A und einem zweiten Anschluss B, die jeweils an einen Steckerkontakt K1 und K2 geführt sind. Diese beiden Steckerkontakte bilden gegebenenfalls mit weiteren Steckerkontakten einen Stecker S der Verstelleinrichtung 10.

[0007] Im Vergleich zur Verstelleinrichtung 100 benötigt die Verstelleinrichtung 10 einen Steckerkontakt weniger. Daher muss in Abhängigkeit der Verstelleinrichtung die jeweilige passende Buchse bereitgestellt werden. Eine "Steckerkompatibilität" zwischen diesen beiden Ausführungen von Verstelleinrichtungen 10 und 100 besteht nicht.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte elektromagnetische Verstelleinrichtung mit einer einzigen Magnetspule derart weiterzuentwickeln, dass ein Stecker verwendbar ist, der zu demjenigen Stecker einer elektromagnetischen Verstelleinrichtung mit zwei Magnetspulen kompatibel ist.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine elektromagnetische Verstelleinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch die Verwendung einer solchen elektromagnetischen Verstelleinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 3.

[0010] Eine solche elektromagnetische Verstelleinrichtung weist einen eine einzige Magnetspule umfassenden Aktuator sowie Steckerkontakten zum Betreiben der Verstelleinrichtung an einer Betriebsspannungsquelle mit einem ersten und zweiten Spannungspol auf, wobei

- ein erster Anschluss der Magnetspule mit einem ersten Steckerkontakt verbunden ist, - ein zweiter Anschluss der Magnetspule mit einem zweiten Steckerkontakt verbunden ist, wobei entweder der erste oder der zweite Steckerkontakt mit dem ersten Spannungspol verbunden ist,
- ein erstes Transistorelement mit einer Steuerelektrode vorgesehen ist, welches den ersten Anschluss der Magnetspule mit einem dritten Steckerkontakt verbindet, und
- die Steuerelektrode des ersten Transistorelementes über ein erstes Widerstandselement mit dem zweiten Steckerkontakt verbunden ist.

[0011] Solche Verstelleinrichtungen sind beispielsweise aus FR 2 145 637 A1 bekannt. Die erfindungsgemäße elektromagnetische Verstelleinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass

- ein zweites Transistorelement mit einer Steuerelektrode vorgesehen ist, welches den zweiten Anschluss der Magnetspule mit dem dritten Stecker-

kontakt verbindet,
und

- die Steuerelektrode des zweiten Transistorelementes über ein zweites Widerstandselement mit dem ersten Steckerkontakt verbunden ist.

[0012] Diese erfindungsgemäße Anordnung mit einer einzigen Magnetspule und den beiden Transistorelementen stellt eine H-Schaltung dar, mit der einerseits zwei Bestromungsrichtungen des Stromes durch die einzige Magnetspule realisierbar sind und andererseits wie bei einer Verstelleinrichtung mit zwei Magnetspulen ebenso drei Steckerkontakte geschaffen werden. Damit kann mit dieser H-Schaltung und den dadurch geschaffenen drei Steckerkontakten ein Stecker bereitgestellt werden, der mit einem Stecker für eine Verstellvorrichtung mit zwei Magnetspulen kompatibel ist.

[0013] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der erste Anschluss der Magnetspule über eine erste Verpolschutzdiode mit dem ersten Steckerkontakt verbunden und der zweite Anschluss der Magnetspule über eine zweite Verpolschutzdiode mit dem zweiten Steckerkontakt verbunden.

[0014] Erfindungsgemäß wird die elektromagnetische Verstelleinrichtung für eine Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs verwendet.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer elektromagnetischen Verstelleinrichtung mit einer in einer H-Schaltung verschalteten Magnetspule gemäß der Erfindung,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer elektromagnetischen Verstelleinrichtung für einen Nockenwellenversteller einer Brennkraftmaschine mit einer einzigen Magnetspule gemäß Stand der Technik, und

Figur 3 eine schematische Darstellung einer elektromagnetischen Verstelleinrichtung für einen Nockenwellenversteller einer Brennkraftmaschine mit zwei Magnetspulen gemäß Stand der Technik.

[0016] Die beiden Figuren 2 und 3 wurden bereits in der Beschreibungseinleitung beschrieben; gegebenenfalls wird hierauf Bezug genommen.

[0017] Die Figur 1 zeigt entsprechend Figur 2 eine elektromagnetische Verstelleinrichtung 1 für einen hydraulischen Nockenwellenversteller. Diese elektromagnetische Verstelleinrichtung 1 umfasst einen Aktuator mit einer einzigen Magnetspule M mit einem ersten Anschluss A und einem zweiten Anschluss B. Diese Magnetspule M ist in einer H-Schaltung verschaltet und mit drei Steckerkontakten K21, K22 und K23 verbunden, die

gegebenenfalls mit weiteren Steckerkontakten einen Stecker 2 bilden. Der Unterschied zur elektromagnetischen Verstelleinrichtung 10 gemäß Figur 2 besteht darin, dass dort die Magnetspule M mit lediglich zwei Steckerkontakten K1 und K2 verschaltet ist, während bei derjenigen nach Figur 1 für die Magnetspule M drei Steckerkontakte K21, K22 und K23 zur Verfügung stehen.

[0018] Gemäß Figur 1 ist der erste Anschluss A der Magnetspule M über eine erste Verpolschutzdiode D1 mit dem ersten Steckerkontakt K21 verbunden, während der zweite Anschluss B der Magnetspule M über eine zweite Verpolschutzdiode D2 mit dem zweiten Steckerkontakt K22 verbunden ist.

[0019] Des Weiteren umfasst die H-Schaltung ein erstes Transistorelement T1 sowie ein zweites Transistorelement T2, wobei das erste Transistorelement T1 über dessen Kollektor-Emitter-Strecke den ersten Anschluss A der Magnetspule M mit dem dritten Steckerkontakt K23 verbindet. In gleicher Weise verbindet das zweite Transistorelement T2 den zweiten Anschluss B der Magnetspule M mit dem dritten Steckerkontakt K23, wobei der Kollektor K des zweiten Transistorelementes T2 mit dem zweiten Anschluss B der Magnetspule M und der Emitter E des zweiten Transistorelementes T2 mit dem dritten Steckerkontakt K23 verbunden ist.

[0020] Die Basis-Elektrode B2 des zweiten Transistorelementes T2 ist über ein erstes Widerstandselement R1 mit dem ersten Steckerkontakt K21 verbunden, während die Basis-Elektrode B1 des ersten Transistorelementes T1 über ein zweites Widerstandselement R2 auf den zweiten Steckerkontakt K22 geführt ist.

[0021] In Figur 1 ist auch schematisch eine Betriebsspannungsquelle 3 mit einem ersten Spannungspol 3.1, dem Plus-Pol und einem zweiten Spannungspol 3.2, dem Minus-Pol dargestellt. Der Plus-Pol 3.1 wird entweder mit dem ersten Steckerkontakt K21 oder mit dem zweiten Steckerkontakt K22 verbunden, während der dritte Steckerkontakt K23 mit dem Minus-Pol 3.2 verbunden ist.

[0022] Liegt der erste Steckerkontakt K21 an dem Plus-Pol 3.1 der Betriebsspannungsquelle 3 an, wird die Magnetspule M in Richtung entsprechend des Pfeiles P1 bestromt. Die dagegen der zweite Steckerkontakt K22 an dem Plus-Pol 3.1 der Betriebsspannungsquelle 3 an, wird die Magnetspule M in umgekehrter Richtung, also in Richtung des Pfeiles P2 bestromt. Damit kann ein Anker des Aktuators mit der Magnetspule M entgegengesetzte Richtungen bewegt werden.

50 Patentansprüche

1. Elektromagnetische Verstelleinrichtung (1) mit einer einzigen Magnetspule (M) umfassenden Aktuator sowie mit Steckerkontakten zum Betreiben der Verstelleinrichtung (1) an einer Betriebsspannungsquelle (3) mit einem ersten und zweiten Spannungspol (3.1, 3.2), wobei

- ein erster Anschluss (A) der Magnetspule (M) mit einem ersten Steckerkontakt (K21) verbunden ist,
- ein zweiter Anschluss (B) der Magnetspule (M) mit einem zweiten Steckerkontakt (K22) verbunden ist, wobei entweder der erste oder der zweite Steckerkontakt (K21, K22) mit dem ersten Spannungspol (3.1) verbindbar ist,
- ein erstes Transistorelement (T1) mit einer Steuerelektrode (B1) vorgesehen ist, welches den ersten Anschluss (A) der Magnetspule (M) mit einem dritten Steckerkontakt (K23) verbindet,
- die Steuerelektrode (B1) des ersten Transistorelementes (T1) über ein erstes Widerstandselement (R2) mit dem zweiten Steckerkontakt (K22) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- ein zweites Transistorelement (T2) mit einer Steuerelektrode (B2) vorgesehen ist, welches den zweiten Anschluss (B) der Magnetspule (M) mit dem dritten Steckerkontakt (K23) verbindet, wobei der dritte Steckerkontakt (K23) mit dem zweiten Spannungspol (3.2) verbindbar ist, und
- die Steuerelektrode (B2) des zweiten Transistorelementes (T2) über ein zweites Widerstandselement (R1) mit dem ersten Steckerkontakt (K21) verbunden ist.

2. Elektromagnetische Verstelleinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- der erste Anschluss (A) der Magnetspule (M) über eine erste Verpolschutzdiode (D1) mit dem ersten Steckerkontakt (K21) verbunden ist, und
- der zweite Anschluss (B) der Magnetspule (M) über eine zweite Verpolschutzdiode (D2) mit dem zweiten Steckerkontakt (K22) verbunden ist.

3. Verwendung einer elektromagnetischen Verstelleinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche für eine Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs.

Claims

1. Electromagnetic adjusting device (1) with an actuator comprising a single magnet coil (M) and also comprising plug contacts for operating the adjusting device (1) on a operating voltage source (3) with a first and second voltage pole (3.1, 3.2), wherein
 - a first terminal (A) of the magnet coil (M) is connected to a first plug contact (K21),

- a second terminal (A) of the magnet coil (M) is connected to a second plug contact (K22), wherein either the first or the second plug contact (K21, K22) is connected to the first voltage pole (3.1),
- a first transistor element (T1) with a control electrode (B1) is provided and connects the first terminal (A) of the magnet coil (M) to a third plug contact (K23),
- the control electrode (B1) of the first transistor element (T1) is connected via a first resistance element (R1) to the second plug contact (K22),

characterised in that

- a second transistor element (T2) with a control electrode (B2) is provided and connects the second terminal (A) of the magnet coil (M) to the third plug contact (K23), wherein the third plug contact (K23) can be connected to the second voltage pole (3.2), and
- the control electrode (B2) of the second transistor element (T2) is connected via a second resistance element (R2) to the first plug contact (K21).

2. Electromagnetic adjustment device (1) according to claim 1, characterised in that

- the first terminal (A) of the magnet coil (M) is connected via a first reverse polarity protection diode (D1) is connected to a first plug contact (K21),
- the second terminal (B) of the magnet coil (M) is connected via a second reverse polarity protection diode (D2) to the second plug contact (K22).

3. Use of an electromagnetic adjustment device (1) according to one of the preceding claims for a camshaft adjustment of an internal combustion engine of a vehicle.

Revendications

1. Dispositif de réglage électromagnétique (1) comprenant un actionneur comportant une seule bobine magnétique (M) ainsi que des contacts à fiches permettant de faire fonctionner le dispositif de réglage (1) sur une source de tension de fonctionnement (3) ayant un premier pôle de tension et un second pôle de tension (3.1, 3.2), dispositif dans lequel :

- une première borne (A) de la bobine magnétique (M) est reliée à un premier contact à fiche (K21),
- la seconde borne (B) de la bobine magnétique

(M) est reliée à un second contact à fiche (K22), le premier contact à fiche, ou le second contact à fiche (K21, K22) pouvant être relié au premier pôle de tension (3.1),

- il est prévu un premier élément de transistor (T1) comportant une électrode de commande (B1) qui relie la première borne (A) de la bobine magnétique (M) à un troisième contact à fiche (K23),
- l'électrode de commande (B1) du premier élément de transistor (T1) est relié au moyen d'un premier élément de résistance (R2) avec le second contact à fiche (K22),

caractérisé en ce qu'

il est prévu un second élément de transistor (T2) comportant une électrode de commande (B2) qui relie la seconde borne (B) de la bobine magnétique (M) avec le troisième contact à fiche (K23), le troisième contact à fiche (K23) pouvant être relié au second pôle de tension (3.2), et l'électrode de commande (B2) du second élément de transistor (T2) est reliée au premier contact à fiche (K21) par l'intermédiaire d'un second élément de résistance (R1).

2. Dispositif de réglage électromagnétique (1) conforme à la revendication 1,

caractérisé en ce que

- la première borne (A) de la bobine magnétique (M) est reliée au premier contact à fiche (K21), par l'intermédiaire d'une première diode de protection contre l'inversion de polarité (D1), et
- la seconde borne (B) de la bobine magnétique (M) est reliée au second contact à fiche (K22) par l'intermédiaire d'une seconde diode de protection contre l'inversion de polarité (D2).

3. Utilisation d'un dispositif de réglage électromagnétique (1) conforme à l'une des revendications précédentes pour le réglage de l'arbre à cames du moteur à combustion interne d'un véhicule.

BIN252

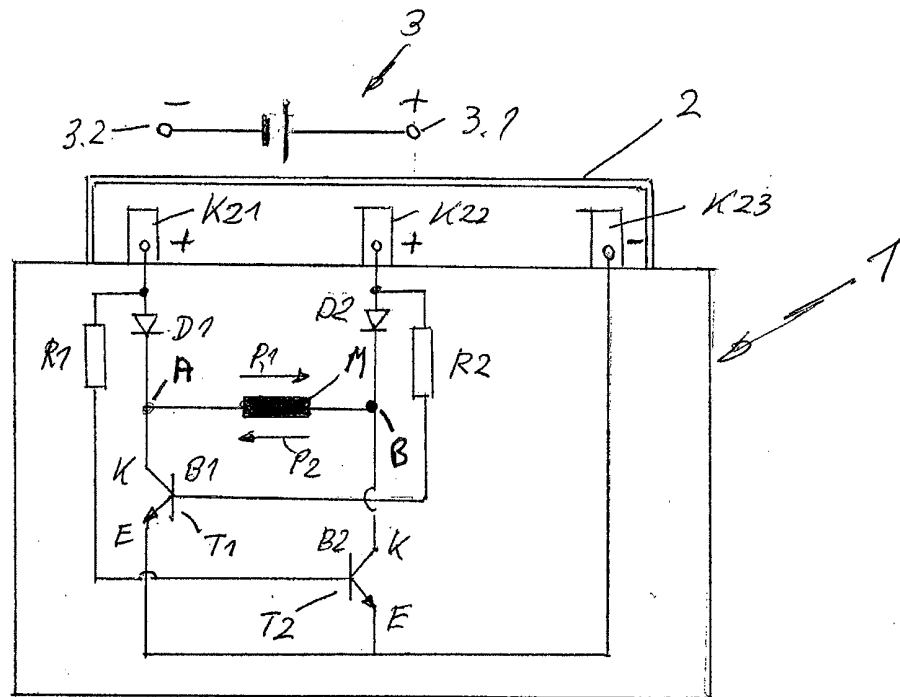


Fig. 1

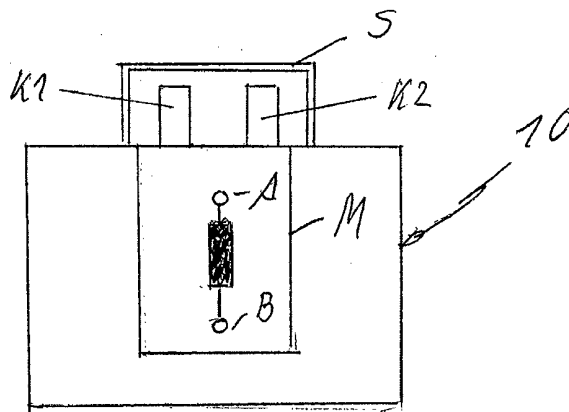


Fig. 2

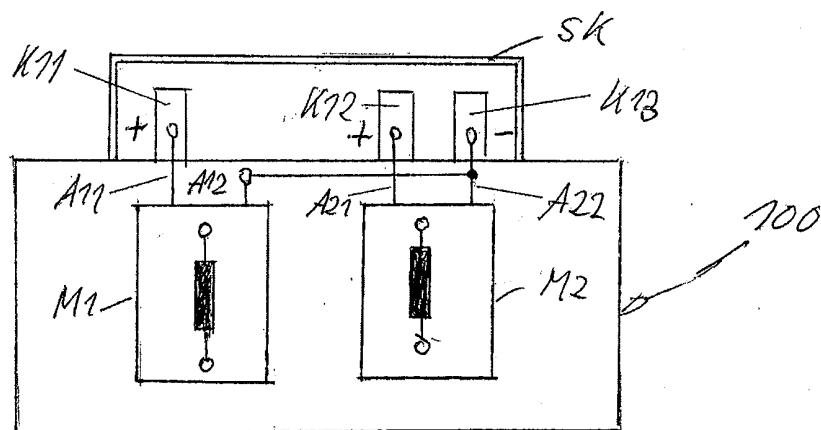


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 2145637 A1 [0011]