

(19)



(11)

EP 1 851 428 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.08.2019 Patentblatt 2019/35

(51) Int Cl.:
F02N 11/00 ^(2006.01) **F02N 11/08** ^(2006.01)
F02N 11/10 ^(2006.01) **F02N 15/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05817052.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/056787

(22) Anmeldetag: **14.12.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/084521 (17.08.2006 Gazette 2006/33)

(54) **PARALLELSTARTANLAGE MIT GERINGEM VERDRAHTUNGS-AUFWAND**

PARALLEL STARTING SYSTEM PROVIDED WITH A LESS-COSTLY WIRING

INSTALLATION DE DEMARRAGE PARALLELE A CABLAGE PEU COMPLEXE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **11.02.2005 DE 102005006248**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2007 Patentblatt 2007/45

(73) Patentinhaber: **SEG Automotive Germany GmbH**
70499 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **WANNER, Hartmut**
71083 Herrenberg (DE)

(74) Vertreter: **Steinbauer, Florian et al**
Dehns Germany
Theresienstraße 6-8
80333 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 583 630 EP-B- 0 419 497
DD-A1- 144 091 GB-A- 451 212
GB-A- 1 462 382 GB-A- 2 114 827
US-A- 2 115 671 US-A- 2 930 901
US-B1- 6 240 890

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 09, 30. Juli 1999 (1999-07-30) & JP 11 115617 A (KUBOTA CORP), 27. April 1999 (1999-04-27)**

EP 1 851 428 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 Parallelstartanlage zum Starten von Verbrennungsmotoren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Zum Starten von Verbrennungsmotoren werden üblicherweise elektrisch betätigte Starter verwendet. Bei größeren Motoren mit mehreren Zehn oder Hundert Litern Hubraum, wie z.B. Schiffsmotoren, ist es bekannt, mehrere Starter parallel zu schalten, um die hohe Starterleistung bereitstellen zu können.

[0003] Fig. 1 zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte Parallelstartanlage mit zwei Startern 1a, 1b. Jeder der Starter umfasst einen Startermotor 2a, 2b und ein Einrückrelais 4a, 4b, das üblicherweise zwei Aufgaben erfüllt: zum Einen spurt das Einrückrelais 4a, 4b ein vom Startermotor 2a, 2b angetriebenes Ritzel (nicht gezeigt) in einen Zahnkranz des Verbrennungsmotors ein. Zum Anderen schließt das Einrückrelais 4a, 4b einen Hauptstrompfad 8 mittels eines Schließers 5a, 5b, wenn das Ritzel in den Zahnkranz eingerückt ist. Dadurch wird der eigentliche Andrehvorgang gestartet.

[0004] Um zu verhindern, dass einer der beiden Starter 1a, 1b früher als der andere mit dem Startvorgang beginnt, sind die beiden Starter 1a, 1b derart miteinander verschaltet, dass der Hauptstrompfad 8 zu den Startermotoren 2a, 2b erst dann geschlossen wird, wenn beide Ritzel eingerückt sind bzw. beide Einrückrelais 4a, 4b vollständig angezogen haben. Die beiden Einrückrelais 4a, 4b sind hier bezüglich ihrer Steueranschlüsse parallel geschaltet und an eine Klemme 50 angeschlossen, die mit dem Anlassschalter (Schalter 6) verbunden ist. Die Lastanschlüsse (Klemmen 30, 30b) der Relais 4a, 4b sind hingegen seriell miteinander verschaltet. Die Klemme 30 des ersten Starters 1a ist an einer Batterie angeklemmt und wird von dieser mit einer Spannung U+ versorgt.

[0005] Bei einem Startvorgang - d.h. nach Betätigen der Zündung 6 - werden die Wicklungen HW (Haltewicklung) und EW (Einzugswicklung) der Einrückrelais 4a, 4b bestromt. Dadurch ziehen beide Einrückrelais 4a, 4b an, wobei die Schalter 5a, 5b geschlossen werden. Wenn beide Schalter 5a, 5b geschlossen sind, werden beide Startermotoren 2a, 2b gleichzeitig bestromt und starten den Verbrennungsmotor. Nachteilig ist hierbei, dass beide Einrückrelais 4a, 4b den gesamten Strom für beide Startermotoren 2a, 2b schalten und führen müssen. Bei unsauberen Ansteuersignalen (Signalpreller) kann daher ein hoher Kontaktverschleiß auftreten und es besteht ein hohes Risiko für Kontaktschweißen.

[0006] Aus der EP 0 419 497 B1, der US 2 115 671 A, der GB 1 462 382 A und der GB 2 114 827 A sind verschiedene Startanlagen für Kraftfahrzeuge bekannt, bei denen zwei Startermotoren zusammengeschaltet sind.

[0007] Die EP 0 419 497 B1 zeigt dabei eine Startanlage für Brennkraftmaschinen mit zwei getrennten Startermotoren. Jedem dieser Startermotoren ist ein Einrückrelais zugeordnet, das über ein Hilfsrelais eingeschaltet wird. Der Hauptstrom wird über das bzw. die

Einrückrelais geschaltet. Dabei fließt der Strom von der Batterie durch das Einrückrelais über den zugehörigen Startermotor nach Masse.

5 **[0008]** Die US 2 115 671 A zeigt verschiedene Startanlagen mit zwei Startermotoren, beschäftigt sich jedoch nicht mit dem Andrehen bzw. Leistungsrelais.

[0009] Aus der EP 0 419 497 B1 und der US 2,115, 671 A sind verschiedene Startanlagen für Kraftfahrzeuge bekannt, bei denen zwei Startermotoren zusammengeschaltet sind.

10 **[0010]** Die EP 0 419 497 B1 zeigt dabei eine Startanlage für Brennkraftmaschinen mit zwei getrennten Startermotoren. Jedem dieser Startermotoren ist ein Einrückrelais zugeordnet, das über ein Hilfsrelais eingeschaltet wird. Der Hauptstrom wird über das bzw. die Einrückrelais geschaltet. Dabei fließt der Strom von der Batterie durch das Einrückrelais über den zugehörigen Startermotor nach Masse.

15 **[0011]** Die Entgegenhaltung US 2,115,671 A zeigt verschiedene Startanlagen mit zwei Startermotoren. Bei einigen der Ausführungsbeispielen sind jedem Startermotor zwei Relais zugeordnet. Es ist jedoch nicht eindeutig zu erkennen, ob es sich bei jeweils einem Relais um ein Einrückrelais und bei einem um ein Leistungsrelais handelt.

20 **[0012]** In beiden Entgegenhaltung werden keine Aussagen darüber gemacht, ob Starter sowie zugeordnete Relais eine bauliche Einheit bilden oder nicht.

30 **[0013]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Schaltsicherheit zu verbessern. Darüber hinaus soll eine Parallelstartanlage geschaffen werden, die mit möglichst wenig Aufwand verdrahtet werden kann. Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

35 **[0014]** Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, die bei herkömmlichen Einrückrelais übliche Verkettung der Funktionen "Einrücken" und "Hauptstrom schalten" aufzutrennen und statt dessen zwei Relais vorzusehen, von denen das eine (Einrückrelais) ausschließlich die Funktion "Einrücken" und das andere (Leistungsrelais) ausschließlich die Funktion "Hauptstrom schalten" ausführt. Das Einrückrelais und das Leistungsrelais sind vorzugsweise zusammen mit dem zugehörigen Startermotor als bauliche Einheit konstruiert. Dadurch kann eine Parallelstartanlage geschaffen werden, die einfach und kostengünstig verdrahtet werden kann und in der die Leistungsrelais nicht auf übermäßig starke Belastungen ausgelegt sein müssen.

40 **[0015]** Die Starter sind derart verschaltet, dass die Leistungsrelais erst dann den Hauptstrom der Startermotoren schalten, wenn alle Einrückrelais angezogen haben (d.h. alle Ritzel eingespurt sind bzw. die Einspurfedern gespannt).

45 **[0016]** Gemäß einer ersten Ausführungsform (Fig.2) der Erfindung sind die Einrückrelais zweier Starter seriell miteinander verbunden. D.h. der Steueranschluss des

nachfolgenden Einrückrelais ist mit dem Lastanschluss des vorhergehenden Einrückrelais verschaltet. Die Lastanschlüsse der Einrückrelais liegen vorzugsweise an Klemme 30. Bei serieller Verschaltung der Einrückrelais fließt ein relativ hoher Strom zum zweiten Einrückrelais, wodurch ein relativ dickes Anschlusskabel zwischen den Startern notwendig ist.

[0017] Gemäß einer zweiten Ausführungsform (Fig.4) der Erfindung sind die Einrückrelais zweier Starter bezüglich ihrer Steueranschlüsse parallel geschaltet. Die Lastanschlüsse der Einrückrelais sind vorzugsweise seriell geschaltet, wobei der erste Lastanschluss vorzugsweise an Klemme 30 liegt. Der Lastanschluss des letzten Einrückrelais ist vorzugsweise mit dem Steueranschluss (50k) eines Leistungsrelais verschaltet. Die Leistungsrelais sind vorzugsweise parallel geschaltet. Die Serienschaltung der Lastanschlüsse hat den Vorteil, dass der Stromfluss zwischen zwei Startern wesentlich geringer ist.

[0018] Gemäß der Erfindung umfasst jeder der Starter ein eigenes Leistungsrelais, das den Stromfluss zum Startermotor schaltet. Nicht erfindungsgemäß kann auch wenigstens einer der Starter kein eigenes Leistungsrelais umfassen (Fig.5). In diesem Fall erfüllt dieses Einrückrelais beide Funktionen, nämlich "Einrücken" und "Hauptstrom schalten".

[0019] Zwischen zwei parallel geschalteten Startern ist vorzugsweise eine dreipolige Verbindung vorgesehen. Wenn das Anschlusskabel eines Starters eine Steckverbindung aufweist, können mehrere Starter in einfacher Weise verbunden werden. Bei der Verdrahtung der Starter ist dabei nur darauf zu achten, an welcher Stelle in der Kette von Startern der betreffende Starter angeordnet ist.

[0020] Die Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den elektrischen Schaltplan einer aus dem Stand der Technik bekannten Parallelstartanlage;

Fig. 2 den Schaltplan einer Parallelstartanlage gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 den konstruktiven Aufbau einer Parallelstartanlage gemäß Fig. 2;

Fig. 4 den Schaltplan einer Parallelstartanlage gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 den Schaltplan einer Parallelstartanlage einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform; und

Fig. 6a,6b den Schaltplan einer Parallelstartanlage mit drei Startern.

[0021] Bezüglich der Erläuterung von Fig. 1 wird auf die Beschreibungseinleitung verwiesen.

[0022] Fig. 2 zeigt eine Parallelstartanlage mit zwei Startern 1a,1b. Jeder der Starter 1a,1b umfasst ein Startrelais 13a,13b, ein Einrückrelais 4a,4b, ein Leistungsrelais 12a,12b und einen Startermotor 2a,2b. Der Hauptstrom der Startermotoren 2a,2b wird von den Leistungsrelais 12a,12b geschaltet. Die Einrückrelais 4a,4b dienen lediglich zum Einrücken des Ritzels (nicht gezeigt) in den Zahnkranz und dem Bereitstellen des Verdrehstromes.

[0023] Bei einem Startvorgang ziehen die parallel geschalteten und mit Klemme 50 verbundenen Startrelais 13a,13b gleichzeitig an und schließen die zugehörigen Schalter 14a,14b. Dadurch wird ein Strompfad 7 zwischen Klemme 30 und Klemme 50i geschlossen und der Steueranschluss beider Einrückrelais 4a,4b bestromt. Die Einrückrelais 4a,4b sind hier seriell geschaltet, d.h., der Steueranschluss des Einrückrelais 4b ist mit dem Lastanschluss (Klemme 50n) des Einrückrelais 4a verbunden. Es schließt daher zunächst der Schalter 16a des ersten Einrückrelais 4a und danach der Schalter 16b des zweiten Einrückrelais 4b. Die Lastanschlüsse (Klemme 50m) der beiden Einrückrelais 4a,4b sind an Klemme 30 geschaltet.

[0024] Der Lastanschluss (Klemme 50n) des zweiten Einrückrelais 4b ist mit den Steueranschlüssen (Klemme 50k) der Leistungsrelais 12a,12b verschaltet. Mit dem Schließen des zweiten Schalters 16b werden daher die Steueranschlüsse der Leistungsrelais 12a,12b bestromt. Die Leistungsrelais 12a,12b sind hier parallel geschaltet. Dadurch schließen beide zugehörigen Schalter 18a,18b etwa gleichzeitig und schließen den Strompfad 8 zwischen Klemme 30 und Klemme 45 der Startermotoren 2a bzw. 2b. Der Verbrennungsmotor (nicht gezeigt) wird dadurch etwa gleichzeitig von beiden Startermotoren 2a,2b angetrieben.

[0025] Die beiden Starter 1a,1b sind hier mittels einer dreipoligen elektrischen Leitung 11 miteinander verbunden. Über die Steuerleitung 7 zwischen Klemme 50n und 50i fließt dabei ein relativ hoher Strom von z.B. 200A, der für das Ansteuern des Relais 4b erforderlich ist. Bei der in Fig. 4 dargestellten Parallelstartanlage ist dieser Strom wesentlich reduziert, wodurch ein dünneres Kabel Verwendung finden kann.

[0026] Fig. 3 zeigt den physikalischen Aufbau der Parallelstartanlage von Fig. 2. Jeder der Starter 1a,1b ist dabei als eine bauliche Einheit konstruiert, die jeweils einen Startermotor 2a,2b, ein Startrelais 13a,13b, ein Einrückrelais 4 und ein Leistungsrelais 12a,12b umfasst. Die Starter 1a,1b sind über eine dreipolige elektrische Leitung 11 miteinander verbunden.

[0027] Fig. 4 zeigt eine Parallelstartanlage mit zwei Startern 1a,1b, die im wesentlichen identisch aufgebaut sind wie die Starter von Fig. 2. Bezüglich der Erläuterung der einzelnen Elemente und deren Funktionsweise wird daher auf die Beschreibung zu Fig. 2 verwiesen. Im Unterschied zur Anordnung von Fig. 2 sind hier die Lastanschlüsse (Klemmen 50m,50n) der Einrückrelais 4a,4b seriell miteinander verschaltet. Dadurch fließt auf der Leitung 7 zwischen den Klemmen 50n und 50m nur ein we-

sentlich geringerer Steuerstrom von ca. 20A, wodurch eine wesentlich dünnere Leitung verwendet werden kann.

[0028] Der Lastschalter 18b des Einrückrelais 4b ist wiederum mit den Klemmen 50k der parallel geschalteten Leistungsrelais 12a, 12b verbunden. Die Steueranschlüsse (Klemme 50i) der Einrückrelais 4a, 4b sind parallel geschaltet und liegen über den Lastkontakt 14a, 14b der Startrelais jeweils an Klemme 30.

[0029] Fig. 5 zeigt eine dritte Ausführungsform einer Parallelstartanlage mit zwei parallel geschalteten Startern 1a, 1b ähnlich Fig. 2. Bei dieser Variante umfasst jedoch nur der erste Starter 1a ein eigenes Leistungsrelais 12a. Im Unterschied zu Fig. 2 wird der Hauptstrom des Startermotors 2b vom kombinierten Einrückrelais 4b geschaltet. Das Einrückrelais 4b betätigt hierbei einen Schalter 16b, der zwischen Klemme 30 und Klemme 45 des Startermotors 2b geschaltet ist. Wenn der Kontakt 16b geschlossen wird, wird der Steueranschluss 50k des Leistungsrelais 17a bestromt. Der Kontakt 18a schaltet etwas zeitverzögert zu 16b den Strom für den Motor 2a. Diese Variante hat den Vorteil, dass nur ein Leistungsrelais 4 benötigt wird. Allerdings ergibt sich eine geringe Zeitverzögerung beim Andrehen der Motoren 2a, 2b, da das Einrückrelais 4b zunächst den Motor 2b einschaltet und danach erst das seriell verbundene Leistungsrelais 12a bestromt, das dann den Hauptstrom zum Motor 2a schaltet.

[0030] Fig. 6a und 6b zeigen eine Parallelschaltung von drei Startern 1a, 1b und 1c. Wahlweise könnten auch mehr Starter 1 parallel geschaltet werden. Die Starter 1 sind intern alle identisch aufgebaut. Lediglich die externe Verschaltung ist je nach Position des Starters 1a, 1b bzw. 1c in der Starterkette unterschiedlich ausgeführt. Bei einer Kette von n Startern 1 sind alle in der Mitte liegenden Starter bezüglich ihrer externen Verschaltung identisch ausgeführt. Nur der erste und letzte Starter 1a bzw. 1n müssen in diesem Fall unterschiedlich verdrahtet werden. Dies kann besonders einfach und kostengünstig durchgeführt werden.

Bezugszeichenliste

[0031]

- 1 Starter
- 2 Startermotor
- 3 Reihenschlusswicklung
- 4 Einrückrelais
- 5 Lastschalter der Einrückrelais 4
- 6 Anlassschalter
- 7 Steuerleitung
- 8 Hauptstromleitung
- 9 Masseleitung
- 11 Verbindungsleitungen
- 12 Leistungsrelais
- 13 Startrelais
- 14 Lastschalter des Startrelais

- 15 Öffner des Einrückrelais
- 16 Schließer des Einrückrelais
- 17 Wicklung des Leistungsrelais
- 18 Lastschalter des Leistungsrelais 12

5

Patentansprüche

1. Starteranordnung zum Starten von Verbrennungsmotoren mit mehreren parallel geschalteten Startern (1), die jeweils einen Startermotor (2) und ein Einrückrelais (4) aufweisen, wobei jeder der Starter (1) ein Leistungsrelais (12) umfasst, das einen Hauptstrompfad (8) zum zugehörigen Startermotor (2) schaltet, und die Einrückrelais (4) und Leistungsrelais (12) derart verschaltet sind, dass die Leistungsrelais (12) erst dann anziehen, wenn alle Einrückrelais (4) angezogen haben, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einrückrelais (4), das Leistungsrelais (12) und der Startermotor (2) als bauliche Einheit realisiert sind und dass die Einrückrelais (4) und Leistungsrelais (12) derart verschaltet sind, dass die Leistungsrelais (12) bezüglich ihrer Steueranschlüsse (50k) parallel geschaltet und mit einem Lastanschluss (50n) eines der Einrückrelais (4) seriell verbunden sind.
2. Starteranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrückrelais (4) seriell geschaltet sind und der Lastanschluss (50n) des letzten Einrückrelais (4b) mit dem Steueranschluss (50k) eines der Leistungsrelais (12) verschaltet ist.
3. Starteranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrückrelais (4) der Starter (1) bezüglich der Steueranschlüsse (50i) parallel und die Lastanschlüsse (50m, 50n) seriell geschaltet sind, wobei der Lastanschluss (50n) des letzten Einrückrelais (4b) mit dem Steueranschluss (50k) eines der Leistungsrelais (12) verschaltet ist.
4. Starteranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen jeweils zwei Startern (1) eine dreipolige elektrische Verbindung (11) besteht.
5. Starteranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen jeweils zwei Startern (1) eine Steckverbindung vorgesehen ist.

50

Claims

1. Starter system for starting internal combustion engines, comprising a plurality of starters (1) connected in parallel, each comprising a starter motor (2) and an engaging relay (4), **characterized in that** each

of the starters (1) comprises a power relay (12) which switches a primary current path (8) to the associated starter motor (2), and the engaging relay (4), the power relay (12) and the starter motor (2) are configured as a structural unit, and **in that** the engaging relays (4) and power relays (12) are connected in such a way that the power relays (12) do not pull up until all the engaging relays (4) have pulled up, the power relays (12) being connected in parallel with respect to their control terminals (50k) and in series with a load terminal (50n) of one of the engaging relays (4).

2. Starter system according to claim 1, **characterized in that** the engaging relays (4) are connected in series and the load terminal (50n) of the last engaging relay (4b) is connected to the control terminal (50k) of one of the power relays (12).
3. Starter system according to claim 1 or 2, **characterized in that** the engaging relays (4) of the starters (1) are connected in parallel with respect to the control terminals (50i) and the load terminals (50m, 50n) are connected in series, the load terminal (50n) of the last engaging relay (4b) being connected to the control terminal (50k) of one of the power relays (12).
4. Starter system according to one of the preceding claims, **characterized in that** always two starters (1) are connected with one another via a three-pole electrical connection (11).
5. Starter system according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plug connection is provided between always two starters (1).

relais d'enclenchement (4).

2. Système de démarrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les relais d'enclenchement (4) sont raccordés en série et la borne de charge (50n) du dernier relais d'enclenchement (4b) est raccordée à une borne de commande (50k) de l'un des relais de puissance (12).
3. Système de démarrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les relais d'enclenchement (4) des démarreurs (1) sont raccordés en parallèle par rapport aux bornes de commande (50i) et les bornes de charge (50m, 50n) sont raccordées en série, dans lequel la borne de charge (50n) du dernier relais d'enclenchement (4b) est raccordée à la borne de commande (50k) de l'un des relais de puissance (12).
4. Système de démarrage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** connexion électrique tripolaire (11) existe chaque fois entre deux démarreurs (1).
5. Système de démarrage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** connexion enfichable est prévue chaque fois entre deux démarreurs (1).

Revendications

1. Système de démarrage pour démarrer des moteurs à combustion interne ayant plusieurs démarreurs (1) raccordés en parallèle qui comportent respectivement un moteur de démarreur (2) et un relais d'enclenchement (4), dans lequel chacun des démarreurs (1) comprend un relai de puissance (12) qui commute un trajet de courant principal (8) vers le moteur de démarreur (2) associé, et les relais d'enclenchement (4) et les relais de puissance (12) sont interconnectés de telle sorte que les relais de puissance (12) ne s'excitent que lorsque tous les relais d'enclenchement (4) sont excités, **caractérisé en ce que** le relais d'enclenchement (4), le relais de puissance (12) et le moteur de démarreur (2) sont réalisés sous forme d'unité structurelle et **en ce que** les relais d'enclenchement (4) et les relais de puissance (12) sont reliés de sorte que les relais de puissance (12) sont raccordés en parallèle par rapport à leurs bornes de commande (50k) et sont raccordés en série à une borne de charge (50n) de l'un des

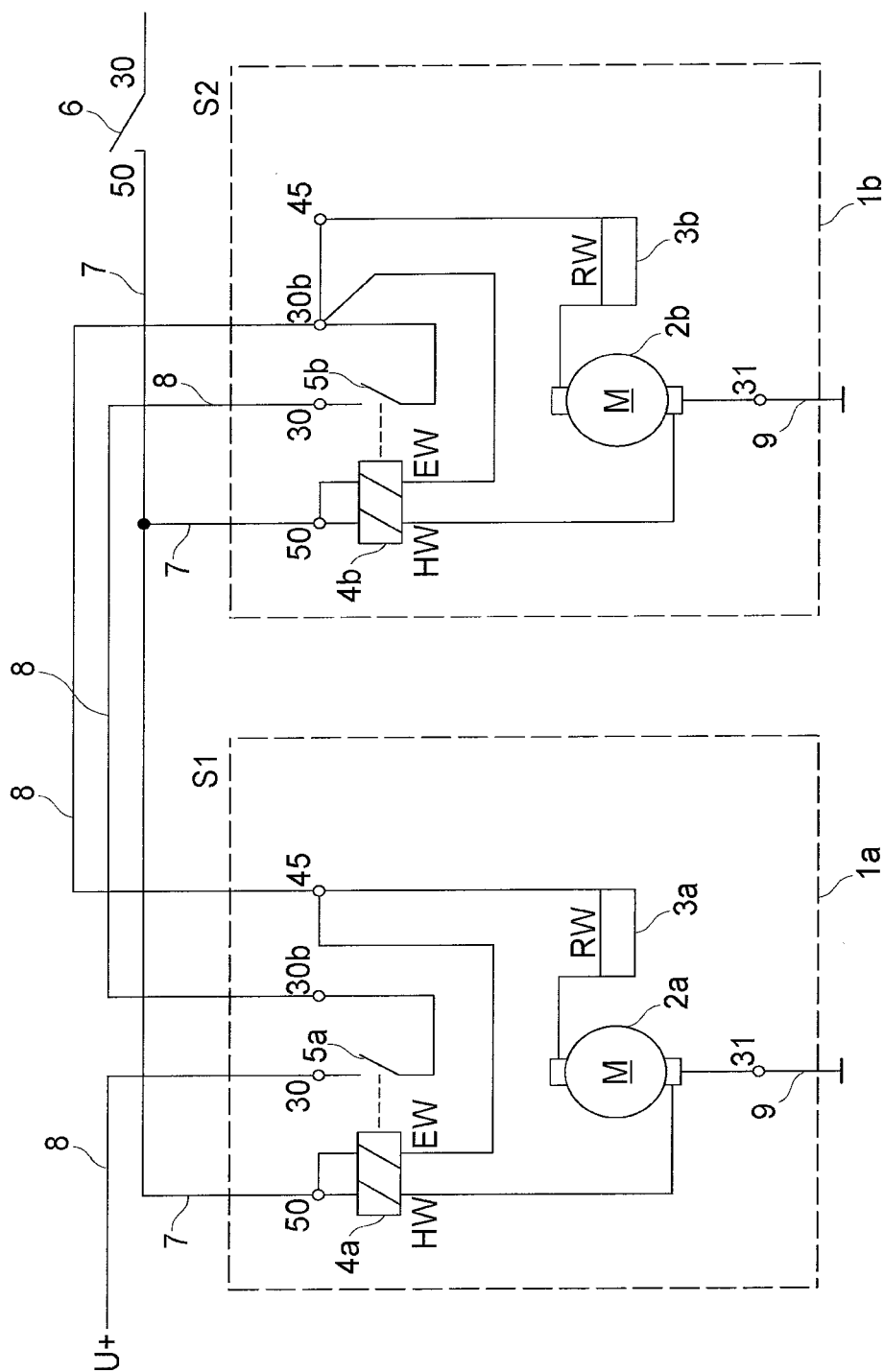


Fig. 1

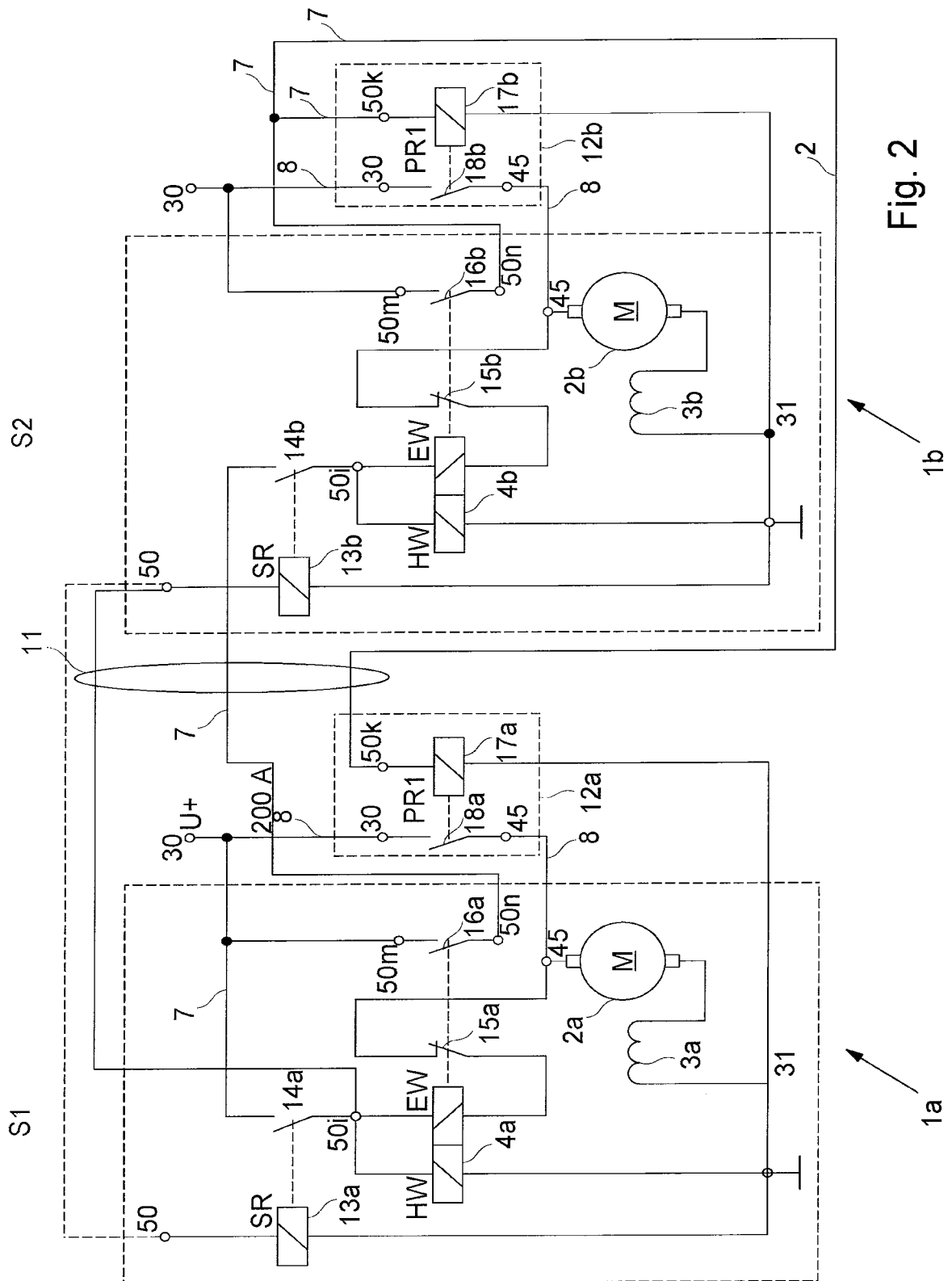


Fig. 2

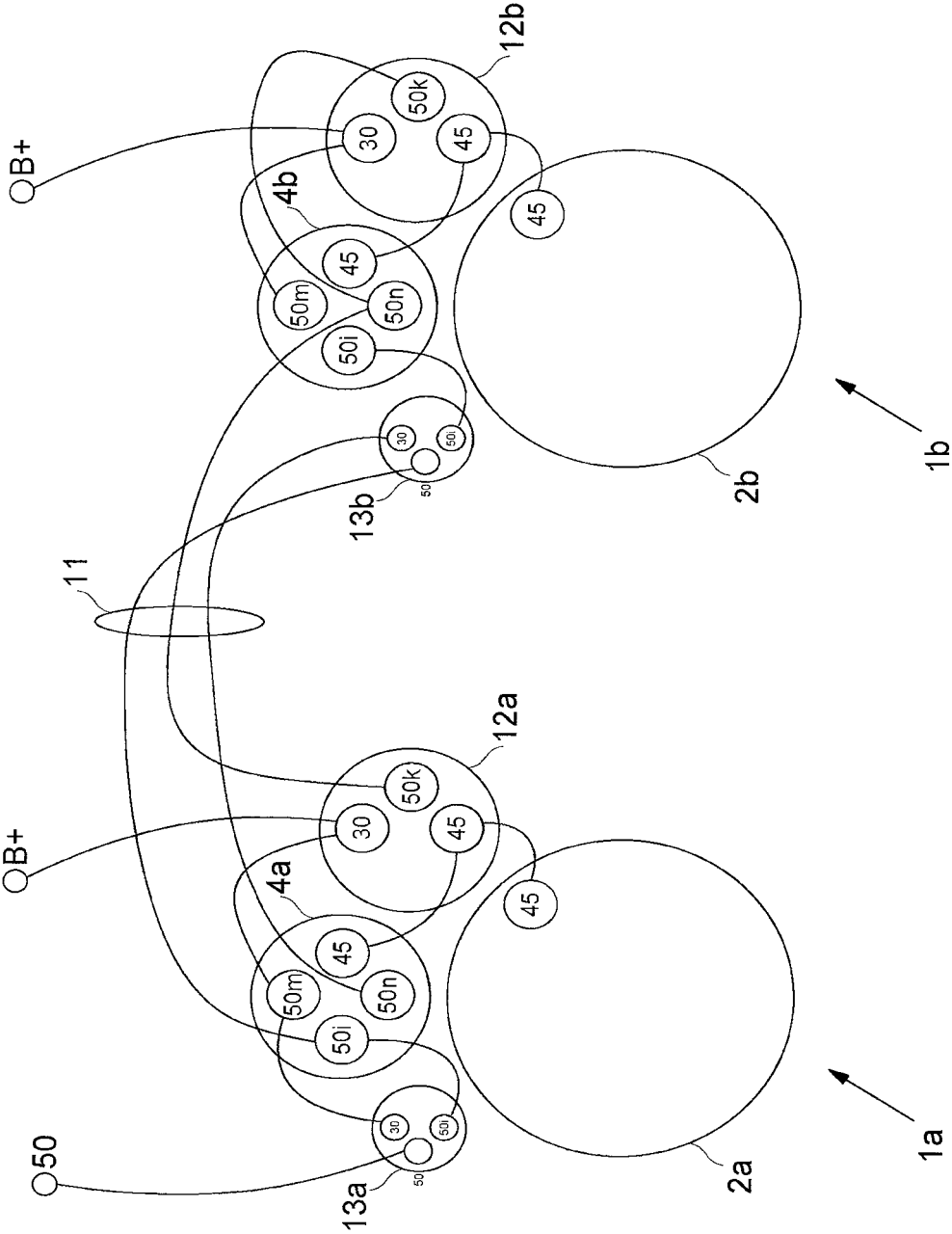


Fig. 3

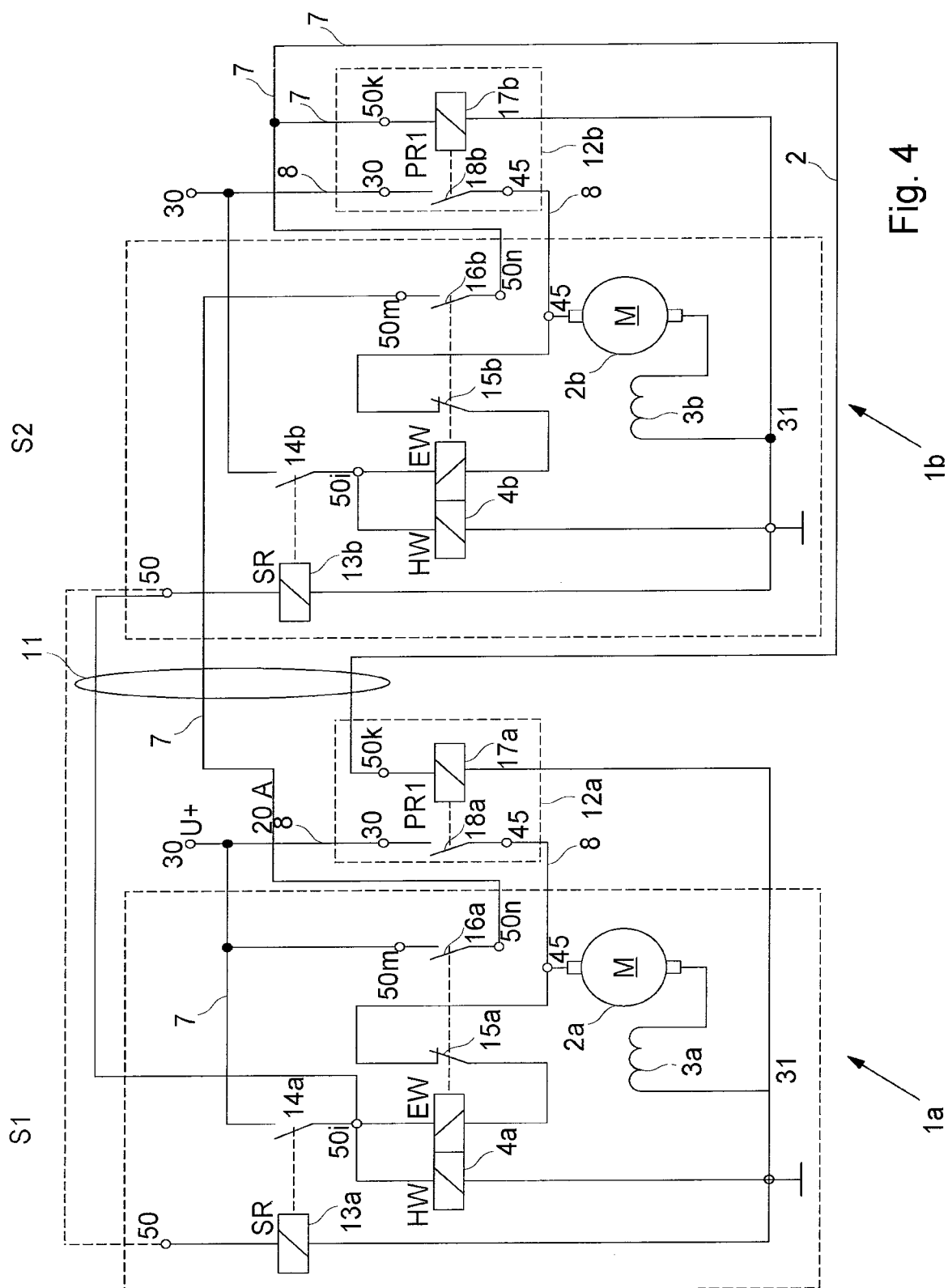
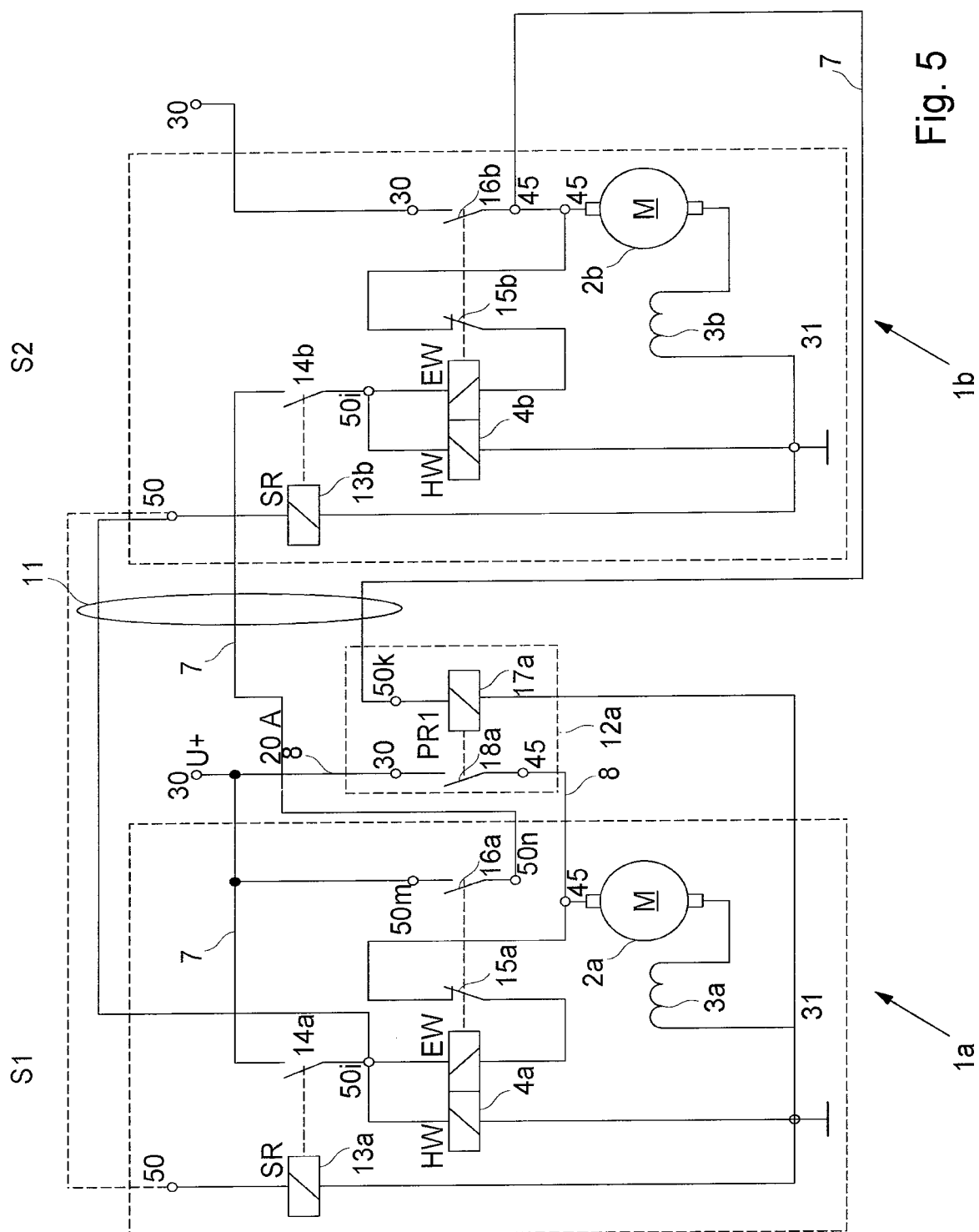
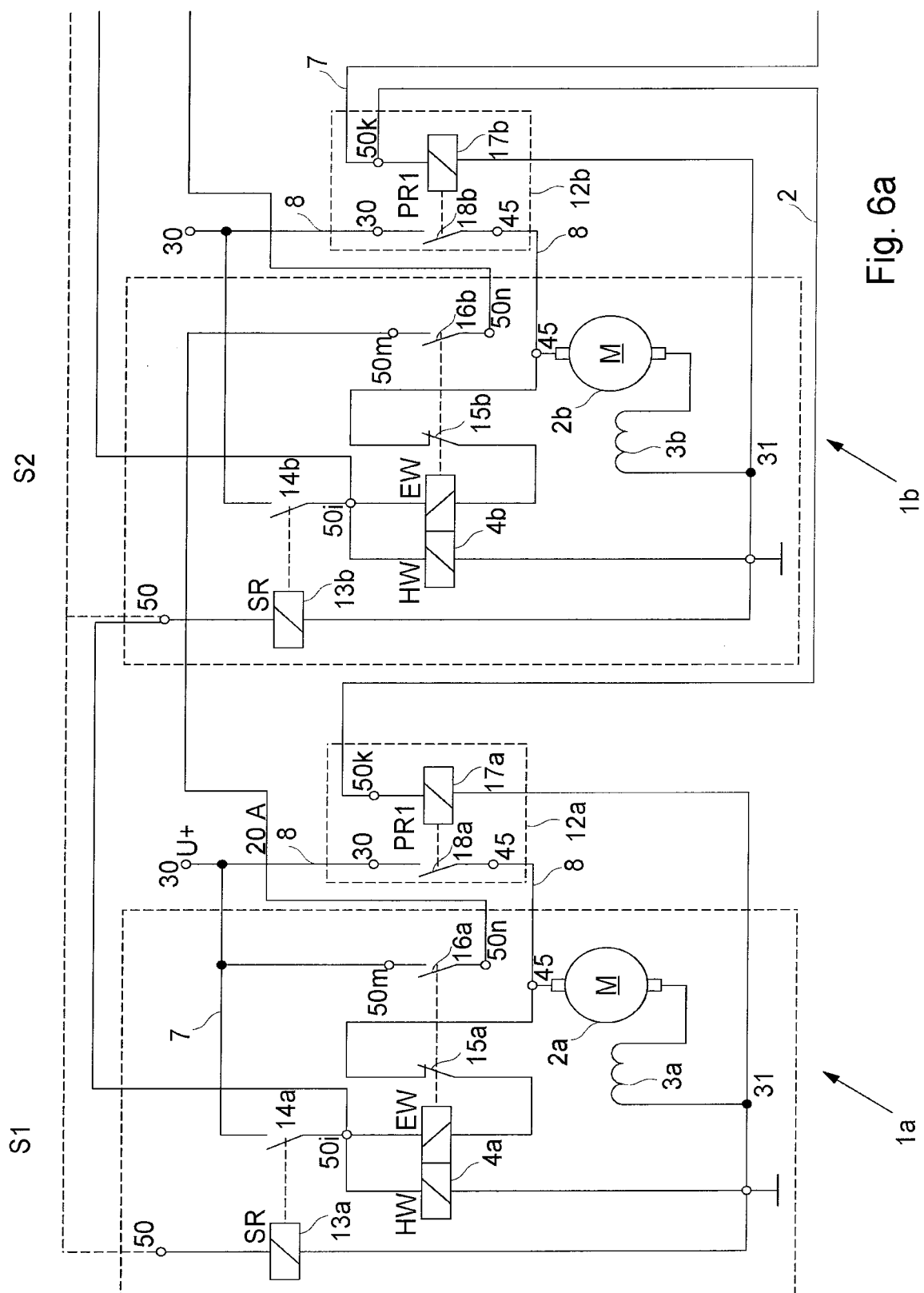
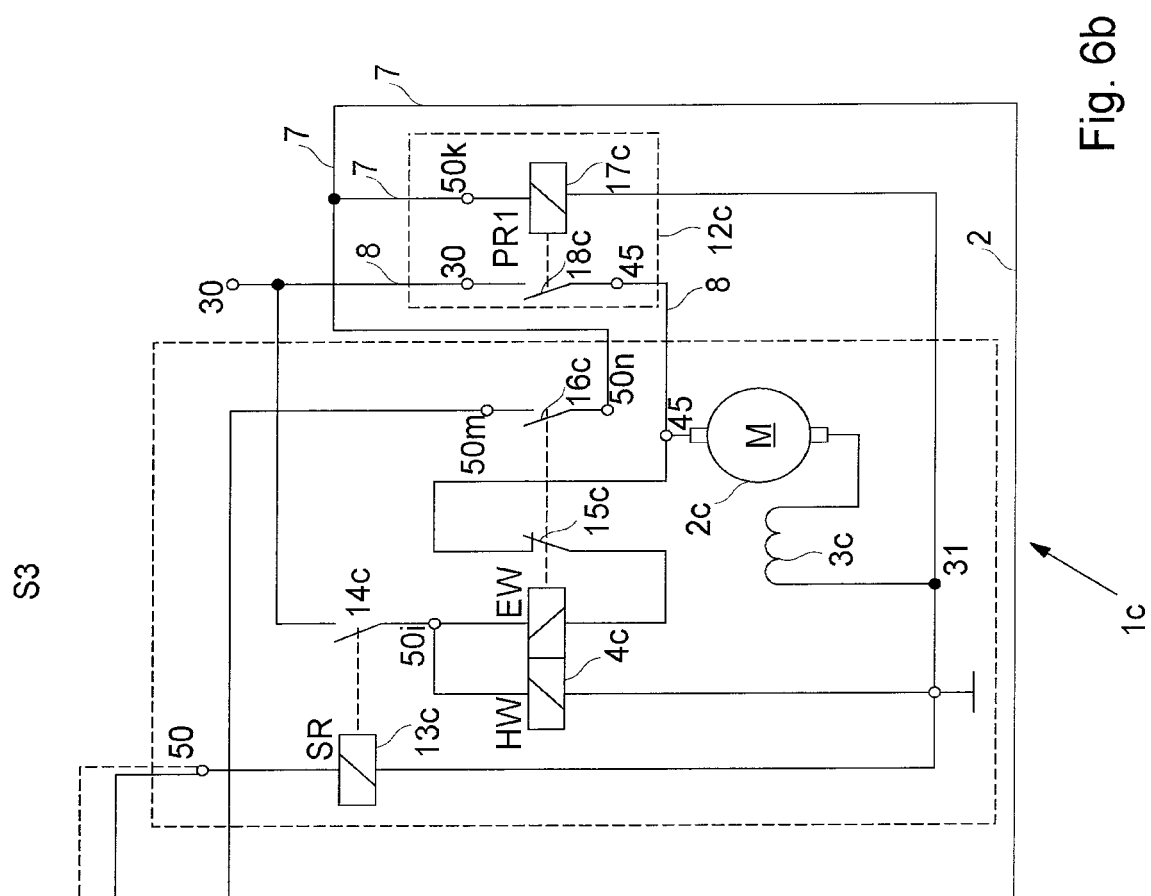


Fig. 4







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

- EP 0419497 B1 [0006] [0007] [0009] [0010]
- US 2115671 A [0006] [0008] [0011]
- GB 1462382 A [0006]
- GB 2114827 A [0006]
- US 2115 A [0009]
- US 671 A [0009]