



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 294 T2 2005.08.04**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 075 608 B1**

(51) Int Cl.⁷: **F16D 65/853**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 294.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB99/01331**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 918 185.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/056032**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **04.11.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.02.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **23.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.08.2005**

(30) Unionspriorität:
9808984 29.04.1998 GB

(74) Vertreter:
Prinz und Partner GbR, 81241 München

(73) Patentinhaber:
**Meritor Heavy Vehicle Braking Systems (UK) Ltd.,
Reading, Berkshire, GB**

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

(72) Erfinder:
MUELLER, Jan-Peter, D-83607 Holzkirchen, DE

(54) Bezeichnung: **BREMSSYSTEM MIT FLÜSSIGKEITSGEKÜHLTER BREMSE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Bremssystem vom Typ, der eine mit Flüssigkeit gekühlte Bremse enthält, in erster Linie für ein Fahrzeug, wobei die Bremse ein Gehäuse aufweist, in dem zusammen wirkende befestigte und drehbare Bremsflächen vorgesehen sind, die in Folge der Einwirkung von Betätigungsmitteln in Bremsengriff gebracht werden.

[0002] Die in einer derartigen, umschlossenen Bremse beim Bremsen erzeugte Wärme kann schwer abgeleitet werden, da in dem Bereich der Bremsflächen, die beim Bremsen erwärmt werden, keine bedeutsame Luftzirkulation eintreten kann.

[0003] Das Dokument US3882930 zeigt eine Bremse, bei der eine variable, kühlende Strömung zur Bremse in Abhängigkeit von Betriebsparametern vorgesehen sein kann.

[0004] Es wurde vorgeschlagen, einer Bremse zum Kühlen zusätzliche Flüssigkeit beim Bremsen zuzuführen, und es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Bremssystem vorzusehen, in dem Kühlflüssigkeit in einer Weise zugeführt wird, die den Betriebsanforderungen mehr entspricht als bisher.

[0005] Somit ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein Bremssystem vorgesehen, wie es im beiliegenden Anspruch 1 definiert ist.

[0006] Die Kühlflüssigkeit in dem ersten Kreis wird typischerweise unter relativ geringem Druck der Bremse zugeführt und die Kühlflüssigkeit in dem zweiten Kreis wird unter relativ hohem Druck der Bremse zugeführt.

[0007] Die Erfindung wird nun beispielhaft anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen:

[0008] [Fig. 1](#) eine schematische Abbildung einer Form des Bremssystems der Erfindung in einem ersten Betriebszustand, wobei in einem Nebenbild ein Teil des Kreises in einem zweiten Betriebszustand veranschaulicht ist, und

[0009] [Fig. 2](#) eine schematische Abbildung eines Steuerkreises des Bremssystems der Erfindung.

[0010] Das in [Fig. 1](#) dargestellte Bremssystem weist einen Antriebsmotor **1** mit einer Antriebsverbindung auf, die durch **1A**, **1B** mit zwei Pumpen **2**, **3** dargestellt ist, die eine relativ hohe Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit unter relativ geringem Druck bzw. eine relativ geringe Strömungsgeschwindigkeit unter relativ hohem Druck bereit stellen. Als Alternative dazu können die Pumpen unabhängig voneinander durch separate Motoren angetrieben werden. Die

Kühlflüssigkeit ist in der Praxis Öl, das in dem Hydrauliksystem und/oder Getriebe eines Fahrzeugs vorhanden ist, in dem das System eingebaut ist. Der Output aus der Pumpe **2** tritt in eine Niederdruckleitung **10** ein und wird durch einen Filter **5** gelenkt, der durch ein Rückschlagventil **5A** gegen übermäßigen Druck geschützt ist, wobei das gefilterte Öl, das aus dem Filter **5** austritt, durch einen Wärmetauscher **6** eines geeigneten Typs und von dort zu einer Abzweigung **11** fließt, die das Öl durch zwei Bremsen **8** lenkt. Der Pumpenmotor ist in einer später beschriebenen Weise derart gesteuert, dass er jedes Mal, wenn die Temperatur des Öls, das aus der Bremse austritt, einen vorbestimmten Wert überschreitet, zum Beispiel 70°C, oder während der Bremsbetätigung eingeschaltet wird. Das Öl, das beim Durchgang durch die Bremsen erwärmt wird, wird durch die Leitungen **12** in eine Rückleitung **13** gelenkt. Von hier aus tritt es wieder in die Pumpen **2** und **3** für eine erneute Zirkulation ein.

[0011] Der Output aus der Pumpe **3** wird über ein mit einem Elektromagnet betriebenes Ventil **4** mit 2 Stellungen geleitet, das zweckmäßigerweise ein Spulenventil ist und in der dargestellten Position über eine Abzweigung **10A** den Output aus der Pumpe **3** zu der Niederdruckleitung **10** lenkt. Ein Druckentlastungsventil **7** kann parallel zur Pumpe **3** vorgesehen sein, um gegen übermäßig hohe Druckspitzenwerte in dem Hochdruckkreis zu schützen. In Folge der Betätigung der Bremssteuerung des Fahrers wird ein Signal geliefert, um die Position des Ventils **4** auf die Position umzustellen, die in dem Nebenbild in [Fig. 1](#) gezeigt ist, wodurch der Hochdruckoutput aus der Pumpe **3** direkt in eine Outputleitung **14** und von dort zu einer Hochdruck-Inputleitung **15** geleitet werden kann, die den Bremsinnenbereichen das Öl zuführt. Im Falle einer Bremse wie eine im Ölbad laufende Scheibenbremse, die eine mittlere Antriebswelle besitzt, kann das Öl zweckmäßigerweise entlang der Welle zu einem Zentralbereich der Bremse angrenzend an die Reibplatten geleitet werden. Erwärmtes Öl aus den Bremsen tritt über die Leitungen **12** aus und wird über die Leitung **13** zu den Pumpen gelenkt und zirkuliert über den Wärmetauscher **6** erneut durch die Bremsen.

[0012] Die Zufuhr von Kühlflüssigkeit in das Bremssystem der Erfindung ist durch den in [Fig. 2](#) dargestellten Kreis gesteuert, in dem die Antriebsmotor/Pumpe-Einheit mit M bezeichnet ist. Ein elektrischer Versorgungskreis ist durch die Leitungen **30** und **31** und durch eine temperaturempfindliche Schaltervorrichtung **32**, die einen Schalter **33** enthält, hergestellt. Die Schaltervorrichtung **32** enthält einen temperaturerfassenden Thermostat **34** und eine Zeitgebervorrichtung **35**. Die Leitungen **31** speisen auch über Verzweigungen **31A** den Elektromagnet **4A**, der das Ventil **4** betreibt, wobei das Betreiben des Elektromagneten von einem Schalter **36** abhängig ist, der

von einer vom Fahrer betätigten Steuerung B, wie zum Beispiel ein Pedal, betätigt wird, wobei der Schalter selbst von einer Zeitgebervorrichtung **37** gesteuert ist, die eine Verzögerungsvorrichtung **37A** enthält. Sowohl der Zeitgeber **37** als auch der Schalter **38** sind von einer geschwindigkeitsempfindlichen Vorrichtung **39** abhängig, wobei der Schalter **38** nur dann geschlossen wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher ist als 1 Meter pro Sekunde.

[0013] Jedes Mal, wenn die Temperatur des Öls in dem System 70°C überschreitet oder wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher ist als 1 m/sec und das Bremspedal B gedrückt ist, um den Schalter **36** zu schließen, ist die Motor/Pumpe-Baugruppe 1 betätigt. Der Schalter **36** kann zweckmäßigerweise ein Druckschalter, ein Bremslichtschalter oder jegliche andere, geeignete Schaltervorrichtung sein. Wenn sich das Fahrzeug nicht bewegt oder wenn seine Geschwindigkeit geringer ist als 1 Meter pro Sekunde, ist die darin erzeugte Wärme nicht hoch genug, um eine Zufuhr von kühlendem Hochdrucköl zu erfordern. Der Schalter **38** bleibt offen und verhindert dabei die Betätigung des Elektromagneten **4A**, so dass das Ventil **4** in der Position bleibt, die in dem Hauptteil der [Fig. 1](#) dargestellt ist. Beide Pumpen, die Pumpe **3** über die Abzweigung **10A**, führen dann dem Niederdruckkreis Öl zu.

[0014] Die Bremse wird durch die Zufuhr von Niederdrucköl gekühlt, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Temperatur des Öls, das aus den Bremsen austritt, wie sie von dem Thermostat **34** der Schaltervorrichtung **32** erfasst ist, 70°C oder weniger beträgt, woraufhin der Thermostat ein Signal liefert, das zunächst den Zeitgeber **35** aktiviert, wodurch sich die Zufuhr von Niederdrucköl für eine kurze Zeit, zum Beispiel 10 Sekunden, fortsetzt, bevor der Schalter **33** betätigt wird, um die Motor/Pumpe-Einheit zu deaktivieren.

[0015] Wenn andererseits die Fahrzeuggeschwindigkeit höher ist als 1 Meter pro Sekunde, so dass wahrscheinlich übermäßige Wärme in der Bremse erzeugt wird, schließt sich der Schalter **38** und der Schalter **36** wird von dem Bremspedal geschlossen, um den Elektromagneten **4A** zu betätigen, der das Ventil **4** in seine alternative Position umstellt, die in [Fig. 1](#) im Nebenbild dargestellt ist. Dadurch kann zum Kühlen den Bremsen Hochdrucköl zugeführt werden. Wenn das Bremspedal B gelöst wird, wenn sich das Fahrzeug noch bei einer Geschwindigkeit von mehr als 1 Meter pro Sekunde bewegt, wird das Öffnen des Schalters **36** für eine vorbestimmte Zeit verzögert, welche von der Verzögerungsvorrichtung **37A** festgesetzt ist. Dadurch wird es ermöglicht, dass weiterhin Hochdrucköl zugeführt wird, um zu gewährleisten, dass die Beläge auf die Temperatur des kühlenden Öls gekühlt werden. Die Wirkung davon besteht darin, zu gewährleisten, dass eine Wärmeübertragung von den Belägen in den Kreis mit Nieder-

drucköl während jeder Bremsbetätigung auf dem geringstmöglichen Temperaturniveau stattfindet. Weiterhin verhindert es ein Überhitzen des Pumpenantriebsmotors, wenn die Bremse in Intervallen wiederbetätigt wird, die kleiner sind als die von dem Zeitgeber festgesetzte Verzögerung, so wie es zum Beispiel bei dichtem Verkehr vorkommen kann, wenn ein Pumpen des Bremspedals stattfinden kann.

[0016] Man versteht, dass die Doppelkühlkreise des Systems der Erfindung so gesteuert werden können, dass sie in jeglicher geeigneten Weise wirken, um die Anforderungen einer bestimmten Anlage zu erfüllen. Die beschriebene Abfolge des Schaltens entsprechend den zeitlich festgesetzten Verzögerungen kann nach Bedarf geändert werden, sowohl was die Abfolge selbst als auch die angewendeten Steuermitel betrifft.

[0017] Es ist möglich, auf zumindest einige der herkömmlichen Rohrverläufe für die Zufuhr von Kühlflüssigkeit zu den Bremsen eines Fahrzeuges zu verzichten, indem eine oder mehrere Fahrzeugachsen und/oder Hohlelemente der Fahrzeugkarosserie oder des Fahrwerks als Flüssigkeitsleitungen und/oder -behälter verwendet werden. Durch eine derartige Anordnung wird der Bedarf an dafür bestimmten Rohrverläufen zumindest reduziert oder möglicherweise beseitigt, was zu relativ kurzen Verbindungen zu den Bremsen und insgesamt zu reduzierten Einbaukosten führt.

Patentansprüche

1. Bremssystem umfassend eine mit Flüssigkeit gekühlte Bremse (**8**) mit einem Gehäuse, in dem zusammen wirkende befestigte und drehbare Bremsflächen vorgesehen sind, die in Folge der Einwirkung von Betätigungsmitteln in Bremsengriff gebracht werden, einen ersten Strömungskreis (**10**, **10A**, **11**), der so angeordnet ist, dass er über den ersten Strömungskreis in Abhängigkeit eines temperaturabhängigen Betriebsparameters der Bremse Kühlflüssigkeit zuführt, um die Temperatur der Kühlflüssigkeit im System unter einem vorbestimmten maximalen Wert zu halten, und einen zweiten Strömungskreis (**14**, **15**), der steuerbar ist, um über den zweiten Strömungskreis, getrennt vom ersten Strömungskreis, in Folge der Bremsbetätigung der Bremse Kühlflüssigkeit zuzuführen.

2. Bremssystem nach Anspruch 1, bei welchem die Kühlflüssigkeit im ersten Kreis unter relativ geringem Druck der Bremse zugeführt wird und die Kühlflüssigkeit in dem zweiten Kreis gleichzeitig unter relativ hohem Druck der Bremse zugeführt wird.

3. Bremssystem nach Anspruch 2, bei welchem die mit Flüssigkeit gekühlte Bremse eine im Ölbad laufende Scheibenbremse mit einer mittleren An-

triebswelle ist und die Kühlflüssigkeit in dem zweiten Kreis unter relativ hohem Druck der Bremse zugeführt wird, indem sie entlang der Welle zu einem Zentralbereich der Bremse angrenzend an die Reibplatten geleitet wird.

4. Bremssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der erste Kreis einen Wärmetauscher (6) aufweist, durch den die Kühlflüssigkeit in diesem Kreis fließt.

5. Bremssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Kühlflüssigkeit in den Kreisen mit geringer Strömung durch elektrisch angetriebene (1) Flüssigkeitsvortriebsmittel (2, 3) zirkuliert wird, die von einem elektrischen Versorgungskreis betrieben werden, der dazu dient, die Zufuhr von Kühlflüssigkeit zur Bremse zu steuern.

6. Bremssystem nach Anspruch 5, bei welchem die Flüssigkeitsvortriebsmittel zumindest einen Elektromotor (1) und Pumpen (23) aufweisen, die zumindest von einem Motor angetrieben werden, um jeweils Kühlflüssigkeit in dem ersten und zweiten Strömungskreis zirkulieren zu lassen.

7. Bremssystem nach Anspruch 6, bei welchem der elektrische Versorgungskreis dazu dient, die Zufuhr von Kühlflüssigkeit von beiden Pumpen zur Bremse durch den ersten Strömungskreis herbeizuführen, wenn keine Kühlflüssigkeit in dem zweiten Strömungskreis zirkuliert.

8. Bremssystem nach Anspruch 5, 6 oder 7, bei welchem der elektrische Versorgungskreis einen temperaturempfindlichen Schalter (32), der parallel zu einem weiteren Schalter (36) geschaltet ist, aufweist, welcher von einer von einem Fahrer betätigten Steuereinrichtung (B) zur Bremsbetätigung betrieben wird, wobei der weitere Schalter mit einem Elektroventil (4) verbunden ist, das zur Steuerung der Kühlflüssigkeitsströmung in dem zweiten Strömungskreis dient.

9. Bremssystem nach Anspruch 8, bei welchem das Elektroventil (4) von einer geschwindigkeitsempfindlichen Vorrichtung, welche die Fahrzeuggeschwindigkeit misst, beeinflusst wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

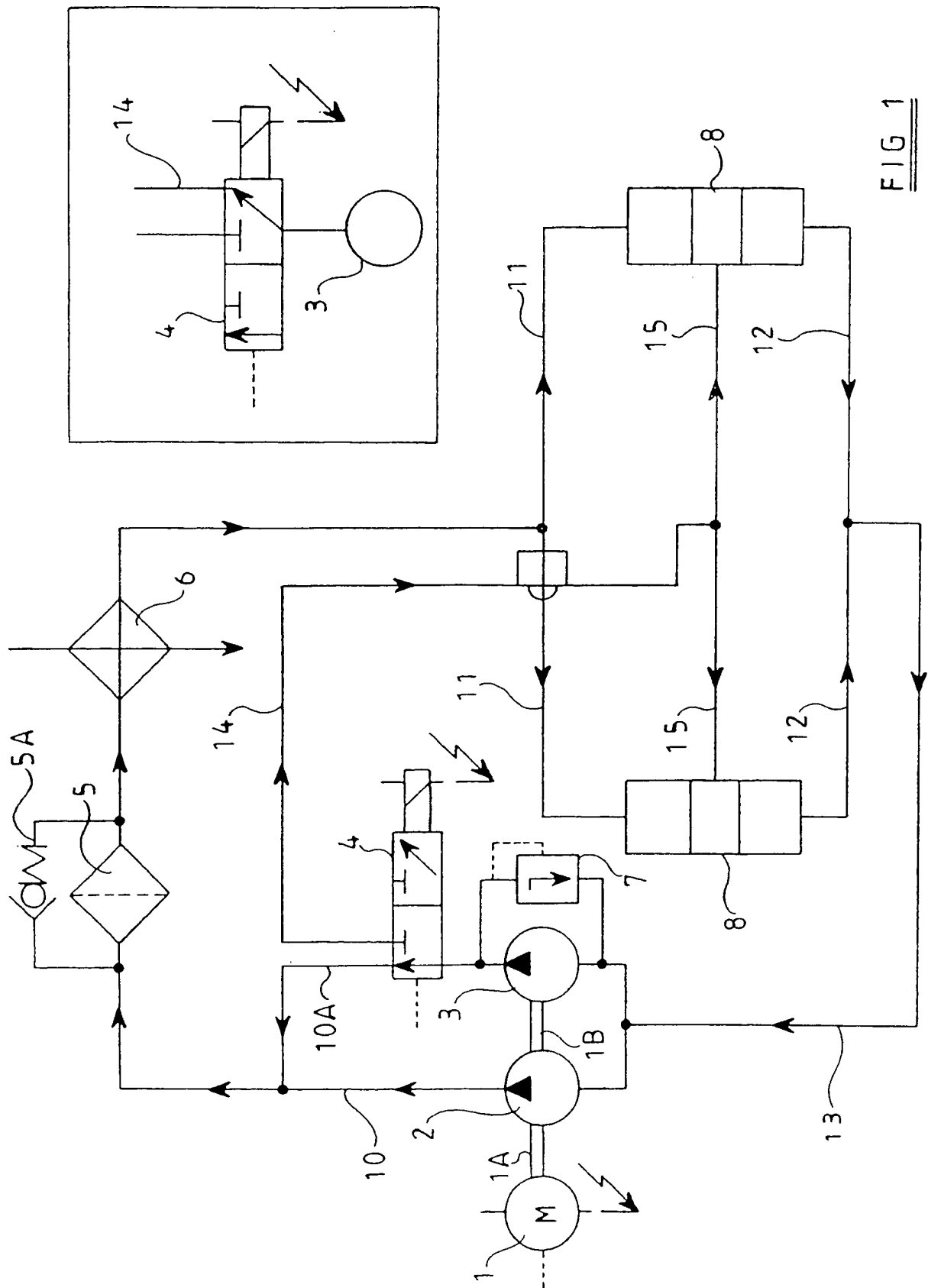


FIG 1

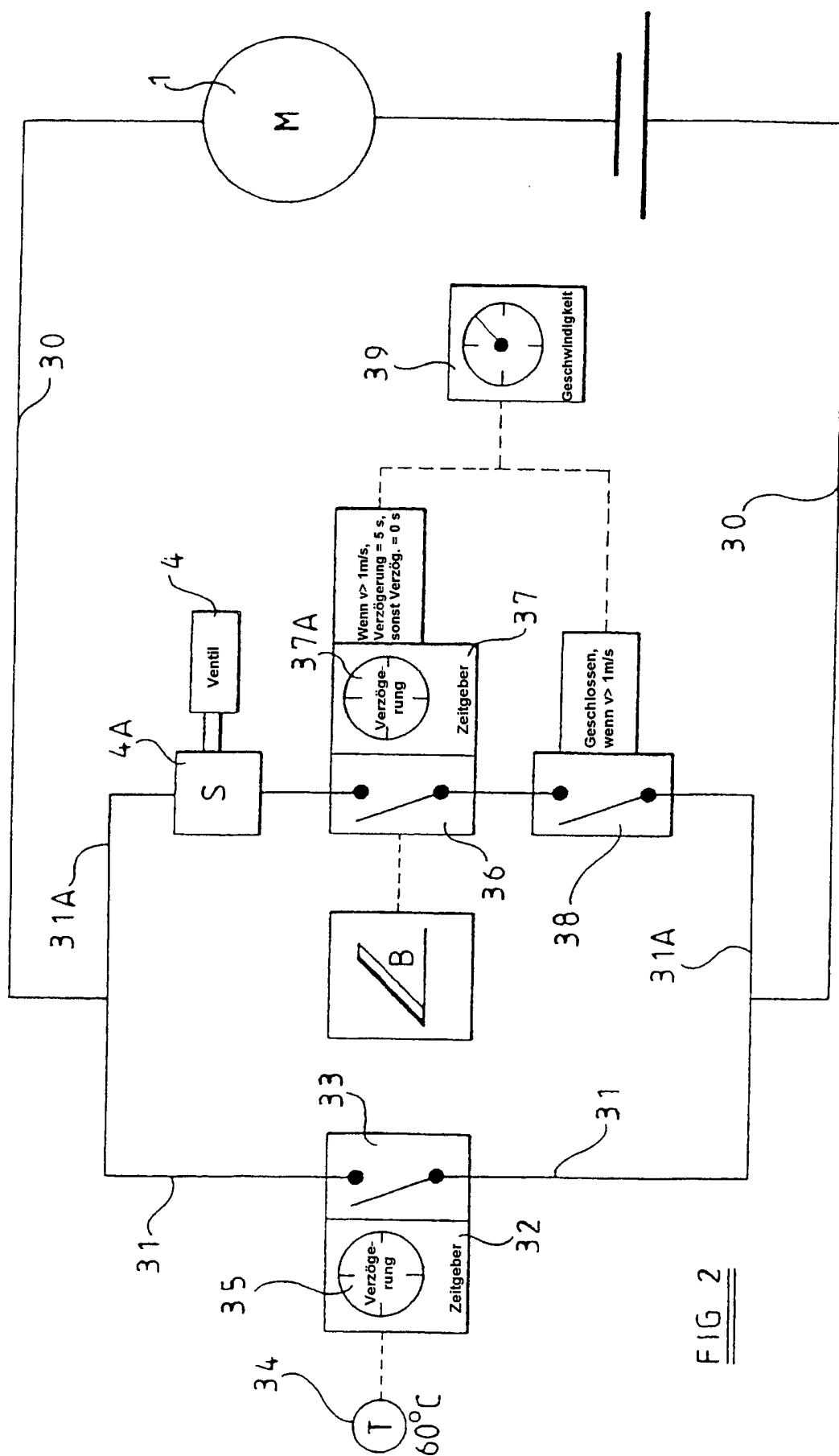


FIG 2