



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 222 825.3**

(22) Anmeldetag: **15.12.2017**

(43) Offenlegungstag: **19.06.2019**

(51) Int Cl.: **B60R 16/02 (2006.01)**

B60W 10/30 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

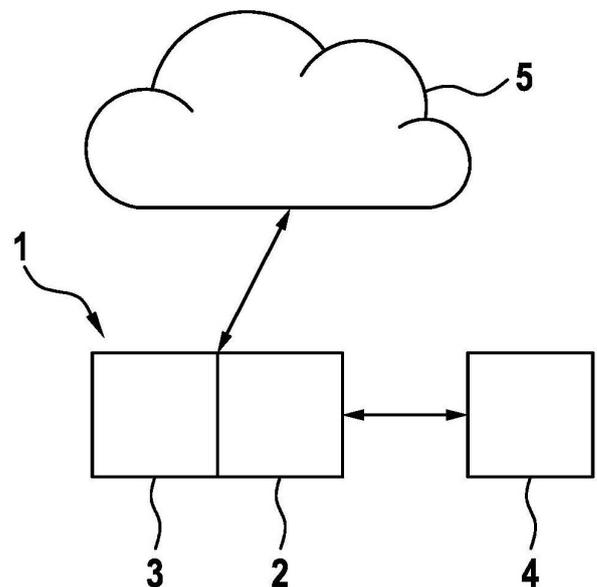
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Kappel, Ludwig, 73527 Schwäbisch Gmünd, DE;
Tapia Alvarez Icaza, Francisco, 70374 Stuttgart,
DE; Roederer, Christian, 73733 Esslingen, DE;
Meyer, Klaus, 71254 Ditzingen, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Ansteuerung einer Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination in einem Fahrzeug**



(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Ansteuerung einer Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination in einem Fahrzeug werden Steuerungssignale in einer außerhalb des Fahrzeugs befindlichen Datencloud generiert.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Ansteuerung einer Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination in einem Fahrzeug.

Stand der Technik

[0002] In der EP 0 758 716 A2 wird eine Flügelzellenpumpe beschrieben, die zur Förderung von Hydrauliköl eingesetzt wird. Die Flügelzellenpumpe wird üblicherweise von einem Elektromotor angetrieben, wobei die Flügelzellenpumpe und der Elektromotor eine zusammenhängende Einheit bilden.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Mithilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens kann eine Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination in einem Fahrzeug angesteuert werden, die eine Flüssigkeitspumpe und eine die Flüssigkeitspumpe antreibende Antriebseinheit aufweist. Derartige Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombinationen können in Fahrzeugen zum Kühlen, Schmieren oder Schalten z.B. eines Doppelkupplungsgetriebes, eines Planetengetriebes oder eines CVT-Getriebes (continuous variable transmission) eingesetzt werden.

[0004] Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination umfasst zusätzlich zu der Flüssigkeitspumpe und der Antriebseinheit eine Kommunikationsschnittstelle, über die Steuerungssignale zur Ansteuerung eines Aktuators der Kombination von einer Datenplattform empfangen werden können. Dies ermöglicht es, Einfluss auf die Betriebsweise der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination zu nehmen und unterschiedliche Betriebsstrategien beim Betrieb der Kombination zu realisieren. Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination kann ein Steuergerät oder eine Steuereinheit aufweisen, in der die empfangenen Steuerungssignale zur Ansteuerung eines Bauteils der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination verarbeitet werden.

[0005] Bei der Datenplattform handelt es sich um eine Datencloud, die insbesondere außerhalb des Fahrzeugs angeordnet ist. In der Datencloud können verschiedene Informationen gesammelt werden, die zu einer Betriebsstrategie verarbeitet werden, welche über die Kommunikationsschnittstelle in Form von Steuersignalen auf die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination übertragen wird, um deren Betriebsweise zu beeinflussen. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, die Betriebsweise der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination fortlaufend an die aktuellen Bedingungen anzupassen und entsprechend flexibel auf beispielsweise geänderte Umfeldbedingungen oder neue Erkenntnisse im Hinblick auf das Betriebsverhalten oder die Lebensdauer der Kombination zu reagieren. Die Datencloud kann entweder

zentral angesteuert und mit Informationen beliefert werden, um Steuerungssignale, welche von der Datencloud ausgesandt werden, zu modifizieren bzw. eine geänderte Betriebsstrategie zu hinterlegen. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, dass die Datencloud mit einer Vielzahl von Datenerzeugungsstellen in Kontakt steht, die mit der Datencloud kommunizieren und Einfluss auf die Steuerungssignale bzw. die Betriebsstrategie nehmen, welche von der Datencloud auf die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination übertragen wird.

[0006] Vorteilhafterweise werden in der Datencloud Informationen aus einer Vielzahl von Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombinationen ausgewertet. Dies ermöglicht es, die Steuersignale bzw. die Betriebsstrategie der Kombination auf eine große Anzahl von Informationen über gleiche oder gleichartige Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombinationen zu stützen.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist auch im Fahrzeug eine Datenplattform angeordnet. Die Datenplattform im Fahrzeug kann mit der Datencloud, welche außerhalb des Fahrzeugs angeordnet ist, kommunizieren, wobei ggf. in beide Richtungen - sowohl von der Datenplattform im Fahrzeug zur Datencloud als auch von der Datencloud zur Datenplattform im Fahrzeug - eine Kommunikation und ein Datenaustausch möglich ist. Die Datenplattform im Fahrzeug kann ggf. Bestandteil der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination sein. Der Datenaustausch von der Datenplattform im Fahrzeug zur externen Datencloud ermöglicht es, Informationen über die im Fahrzeug verbaute Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination an die Datencloud zu übertragen und dort auszuwerten. Auf diese Weise können ggf. von einer Vielzahl von Fahrzeugen Informationen über die verbauten Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombinationen ausgewertet werden. Es ist aber auch möglich, unmittelbar über die Kommunikationsschnittstelle Informationen von der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination zur externen Datencloud zu übertragen.

[0008] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Antriebseinheit der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination als ein elektrischer Antrieb ausgebildet, insbesondere als ein Elektromotor, wobei der elektrische Antrieb über die Steuersignale elektrisch betätigt wird.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Antriebseinheit als ein mechanischer Antrieb ausgebildet und wird über die Steuersignale eine Stelleneinheit des mechanischen Antriebs elektrisch betätigt. Bei dem mechanischen Antrieb handelt es sich beispielsweise um einen Druckspeicher oder einen Schwungmassenspeicher. Zum Beispiel kann im Fall eines Druckspeichers ein elektromagnetisches Stellglied angesteuert werden, um den Energiefluss vom

mechanischen Antrieb zur Flüssigkeitspumpe oder in Gegenrichtung zu steuern.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination sowohl im Pumpenbetrieb als auch im Generator- bzw. Rekuperationsbetrieb einsetzbar. Durch eine geeignete Kombination von Flüssigkeitspumpe und Antriebseinheit sind beispielsweise vier unterschiedliche Betriebsmodi möglich, nämlich ein Umlaufen der Flüssigkeitspumpe in die eine oder in die andere Richtung, ein Pumpenbetrieb und ein Generatorbetrieb. Geeignete Pumpenarten für einen derartigen Betrieb sind beispielsweise Zahnradpumpen, GE-Rotoren, Radialkolbenpumpen, Axialkolbenpumpen oder Halbaxialpumpen.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung sind dagegen nur zwei unterschiedliche Betriebsmodi der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination möglich, nämlich nur eine Drehrichtung der Flüssigkeitspumpe und nur ein Pumpenbetrieb. Als Pumpe für eine derartige Betriebsweise kommt beispielsweise eine Flügelzellenpumpe in Betracht.

[0012] Gemäß noch einer weiteren zweckmäßigen Ausführung ist die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination mit einer Sensorik ausgestattet, über die eine oder mehrere Betriebs- und/oder Zustandsgrößen der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination ermittelt werden können. Die Sensorinformationen werden auf die Datenplattform übertragen, in der die Steuersignale zur Realisierung einer ggf. abgewandelten Betriebsstrategie erzeugt werden, welche wiederum auf die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination übertragen wird. Mithilfe der Sensorik werden beispielsweise der Druck der Flüssigkeit, die Pumpendrehzahl, der Volumenstrom der Flüssigkeit, die Temperatur der Flüssigkeit und/oder der elektrische Strom der Antriebseinheit berücksichtigt. Aus einer oder mehreren dieser Betriebs- bzw. Zustandsgrößen kann beispielsweise auf den aktuellen Verschleißzustand der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination geschlossen werden. Dementsprechend können beispielsweise angepasste Betriebsstrategien realisiert werden, um eine möglichst lange Betriebsdauer der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination zu gewährleisten.

[0013] Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf eine Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination in einem Fahrzeug zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens. Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination umfasst die Flüssigkeitspumpe, die die Flüssigkeitspumpe antreibende Antriebseinheit sowie die Kommunikationsschnittstelle zum Empfang von Steuersignalen, ggf. auch zum Senden von Informationen von bzw. zur Datencloud. Die empfangenen Steuerungssignale dienen zur Ansteuerung eines Stellglieds der Flüssigkeitspumpen-/

Antriebskombination, beispielsweise eines Elektromotors, der die Flüssigkeitspumpe antreibt, oder einer elektrisch aktuierbaren Steuereinheit, welche Bestandteil der Antriebseinheit oder der Flüssigkeitspumpe ist. Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination kann vorteilhafterweise mit einer Sensorik zum Erfassen einer oder mehrerer Betriebs- bzw. Zustandsgrößen ausgestattet sein.

[0014] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination in einem Fahrzeug zum Antreiben, Kühlen oder Schalten einer Fahrzeugeinheit wie beispielsweise einem Automatikgetriebe, wobei die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination über Steuerungssignale einer Datencloud angesteuert wird,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination mit Datenanbindung an die Datencloud.

[0015] **Fig. 1** zeigt in schematischer Darstellung eine Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination **1** in einem Fahrzeug, die eine Flüssigkeitspumpe **2** und eine Antriebseinheit **3** für die Flüssigkeitspumpe **2** umfasst. Bei der Flüssigkeitspumpe **2** handelt es sich beispielsweise um eine im reversiblen Betrieb einsetzbare Pumpe wie z.B. eine Zahnradpumpe, die in beide Drehrichtungen der Pumpenwelle betreibbar ist. Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination **1** kann sowohl im Pumpenbetrieb als auch im Generatorbetrieb eingesetzt werden. Bei der Antriebseinheit **3**, die zum Antreiben der Flüssigkeitspumpe **2** eingesetzt wird, handelt es sich insbesondere um einen Elektromotor, wobei ggf. auch ein mechanischer Antrieb in Betracht kommt.

[0016] Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination **1** treibt eine Fahrzeugeinheit **4** an, bei der es sich beispielsweise um ein Automatikgetriebe im Fahrzeug handelt. Im Generatorbetrieb strömt die Flüssigkeit, insbesondere Getriebeöl, von der Fahrzeugeinheit **4** zurück zur Flüssigkeitspumpe **2**, die über ihre Kopplung mit der Antriebseinheit **3** den Generatorbetrieb ermöglicht.

[0017] Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination **1** steht in Signalverbindung mit einer Datencloud **5**, welche sich außerhalb des Fahrzeugs befindet und in der Steuerungssignale zur Ansteuerung der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination **1** erzeugt werden.

[0018] Die Datencloud **5** kann Informationen von einer Vielzahl von gleichen oder vergleichbaren Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombinationen auswerten

und auf der Grundlage dieser Informationen Steuerungssignale zur Realisierung einer ggf. abgewandelten Betriebsstrategie zum Betrieb der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 erzeugen. Hiermit kann beispielsweise das aktuelle Umfeld berücksichtigt werden, in welchem sich das Fahrzeug mit der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination bewegt. So ist es beispielsweise möglich, das aktuelle Verkehrsgeschehen in die Betriebsstrategie mit einzubeziehen und entsprechende Steuersignale zur Ansteuerung der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 zu erzeugen. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, typabhängige Merkmale der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination zu berücksichtigen, beispielsweise bekannte Schwachstellen der Kombination, und auf dieser Grundlage Steuerungssignale zur Realisierung einer abgewandelten Betriebsstrategie zu erzeugen, die der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 zugeführt werden. Dies ermöglicht es beispielsweise, die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 in einem weniger verschleißanfälligen Modus zu betreiben.

[0019] Die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 kann mit einer Sensorik ausgestattet sein, mit der eine oder mehrere Betriebs- oder Zustandsgrößen der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination ermittelt werden, z.B. der aktuelle Druck der Flüssigkeit, welche über die Flüssigkeitspumpe 2 gefördert wird, die Pumpendrehzahl, der Volumenstrom der geförderten Flüssigkeit und der elektrische Strom der Antriebseinheit 3. Die Sensordaten können auf die Datencloud 5 übertragen und dort ausgewertet werden. Indem von einer Vielzahl von vergleichbaren Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombinationen 1 aus verschiedenen Fahrzeugen Sensorinformationen auf die Datencloud 5 übertragen werden, steht in der Datencloud 5 eine entsprechend große Anzahl an Sensorinformationen zur Verfügung, die ausgewertet und zur Grundlage einer ggf. abgewandelten Betriebsstrategie gemacht werden können.

[0020] In Fig. 2 ist ein Längsschnitt durch eine Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 mit einer Flüssigkeitspumpe 2 und einer Antriebseinheit 3 dargestellt, die als Elektromotor ausgebildet ist. Die Flüssigkeitspumpe 2 weist in einem Pumpengehäuse 6 Pumpenbauteile 7 auf, bei deren Betätigung ein Flüssigkeitsstrom unter Druck in Richtung der Fahrzeugeinheit 4 gefördert wird, bei der es sich beispielsweise um ein Automatikgetriebe handelt, das von den Flüssigkeitsstrom geschaltet wird. Der Flüssigkeitsstrom wird von den Pumpenbauteilen 7 durch Strömungskanäle 7 in einer Anschlussplatte 8 geleitet, die an das Pumpengehäuse 6 angeflanscht ist und über die die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 an ein Fahrzeugbauteil anschließbar ist. Auf der Außenseite der Anschlussplatte 8 befindet sich eine Flachdichtung 9.

[0021] Die Flüssigkeit, welche zur Betätigung der Fahrzeugeinheit 4 gefördert wird, strömt im Anschluss an die Fahrzeugeinheit 4 wieder zurück und wird durch einen weiteren Strömungskanal in der Anschlussplatte 8 zu den Pumpenbauteilen 7 im Pumpengehäuse 6 geleitet.

[0022] Der Antrieb der Pumpenbauteile 7 erfolgt über eine Pumpenwelle 10, die zugleich die Rotorwelle des Elektromotors 3 bildet. Der Elektromotor 3 ist beispielhaft als elektronisch kommutierter Synchronmotor mit Permanentmagneten 11 auf der Welle 10 ausgebildet und umfasst Statorwicklungen 12 im Stator 13, die über ein Steuergerät 14 mit einer Leiterplatte 15 bestromt werden. Das Steuergerät 14 befindet sich an einer Stirnseite des Stators 13 auf der der Flüssigkeitspumpe 2 abgewandten Seite.

[0023] Am Gehäuse des Steuergerätes 14 ist eine Kommunikationsschnittstelle 16 angeordnet, über die der elektrische Anschluss an das Steuergerät 14 erfolgt. Über die Kommunikationsschnittstelle 16 erfolgt auch der Informationsaustausch zwischen der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 und der Datencloud 5.

[0024] Im Pumpengehäuse 6 der Flüssigkeitspumpe 2 ist eine Radialdichtung 17 angeordnet, die die Welle 10 umgreift und sich im Übergang des Pumpengehäuses 6 zum Elektromotor 3 befindet.

[0025] Die Ansteuerung der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 gemäß Fig. 2 erfolgt in der gleichen Weise wie bei Fig. 1 beschrieben. In der Datencloud 5 werden Steuersignale zur Realisierung einer definierten Betriebsstrategie erzeugt, die über die Kommunikationsschnittstelle 16 auf das Steuergerät 14 des Elektromotors 3 übertragen werden und über die der Elektromotor 3 entsprechend angesteuert wird. Sofern in der Flüssigkeitspumpen-/Ansteuerkombination 1 eine Sensorik enthalten ist, können die Sensorinformationen zur Datencloud 5 übertragen werden.

[0026] Über die Kommunikationsschnittstelle 16 kann das Steuergerät 14 der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination 1 außerdem auch mit weiteren Steuereinheiten bzw. -geräten im Fahrzeug kommunizieren.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0758716 A2 [0002]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung einer Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination (1) in einem Fahrzeug, die eine Flüssigkeitspumpe (2) und eine die Flüssigkeitspumpe (2) antreibende Antriebseinheit (3) sowie eine Kommunikationsschnittstelle (16) zum Empfang von Steuerungssignalen zur Ansteuerung eines Aktuators der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination (1) aufweist, wobei die Steuerungssignale in einer außerhalb der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination (1) gelegenen Datenplattform zur Realisierung einer definierten Betriebsstrategie erzeugt werden, wobei die Datenplattform eine außerhalb des Fahrzeugs befindliche Datencloud (5) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Datencloud (5) Informationen aus einer Vielzahl von Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombinationen (1) ausgewertet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Fahrzeug eine Datenplattform angeordnet ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (3) als elektrischer Antrieb ausgebildet ist und über die Steuersignale elektrisch betätigt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (3) als mechanischer Antrieb ausgebildet ist und über die Steuersignale eine Stelleinheit des Antriebs elektrisch betätigt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass über eine Sensorik in der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination (1) eine oder mehrere Betriebs- oder Zustandsgrößen ermittelt und in der Datenplattform unter Berücksichtigung der sensorisch ermittelten Betriebs- oder Zustandsgrößen die Steuersignale erzeugt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Betriebs- oder Zustandsgrößen der Druck der Flüssigkeit, die Pumpendrehzahl, der Volumenstrom der Flüssigkeit und/oder der elektrische Strom der Antriebseinheit (3) berücksichtigt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination (1) sowohl im Pumpenbetrieb als auch im Generator- bzw. Rekuperationsbetrieb einsetzbar ist.

9. Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination in einem Fahrzeug zur Durchführung des Verfahrens nach einem Ansprüche 1 bis 8, mit einer Flüssigkeits-

pumpe (2) und einer die Flüssigkeitspumpe (2) antreibenden Antriebseinheit (3) und mit einer Kommunikationsschnittstelle (16) zum Empfang von Steuerungssignalen zur Ansteuerung eines Stellglieds der Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination (1).

10. Flüssigkeitspumpen-/Antriebskombination (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (3) als Elektromotor (3) ausgebildet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

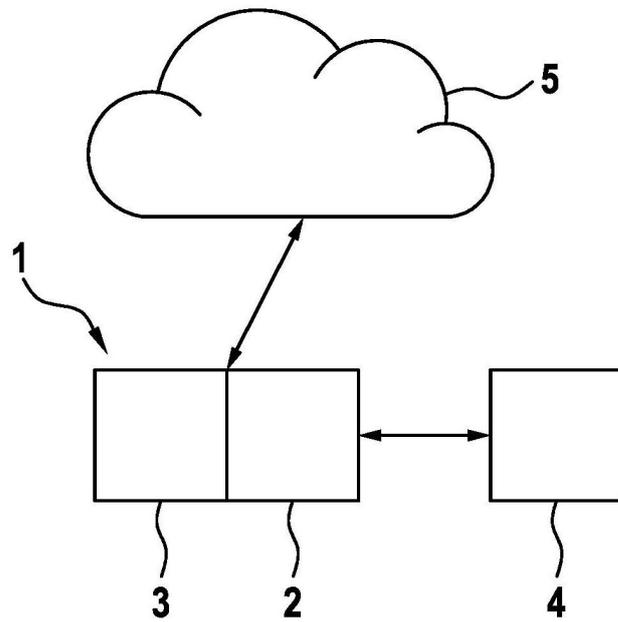


Fig. 2

