



(10) **DE 10 2019 123 981 B4** 2022.03.24

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 123 981.8**  
 (22) Anmeldetag: **06.09.2019**  
 (43) Offenlegungstag: **11.03.2021**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **24.03.2022**

(51) Int Cl.: **F16H 57/04 (2010.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435  
 Stuttgart, DE**

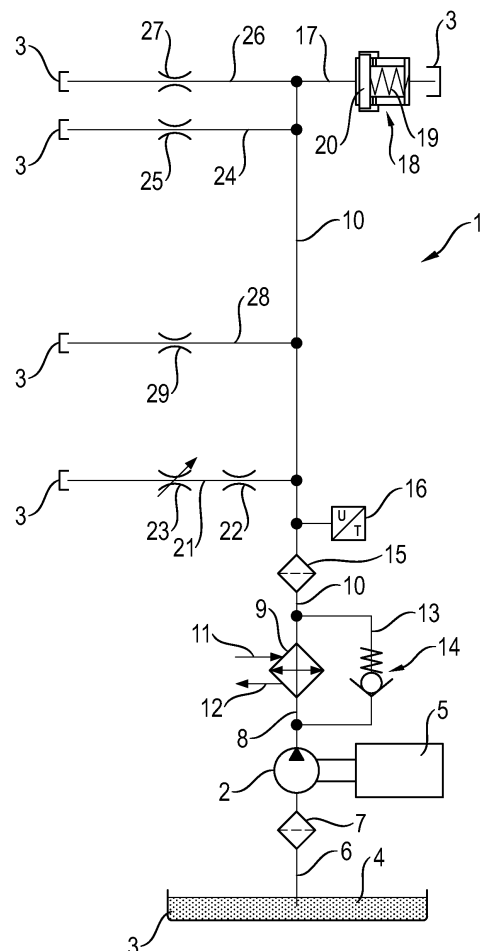
(56) Ermittelter Stand der Technik:

|    |                 |    |
|----|-----------------|----|
| DE | 10 2016 211 226 | B3 |
| DE | 10 2014 216 648 | A1 |
| DE | 10 2015 214 309 | A1 |
| DE | 11 2013 003 307 | T5 |
| EP | 1 414 134       | B1 |
| EP | 2 667 053       | A2 |

(72) Erfinder:  
**Nassif, Serge, Bilwisheim, FR; Jastrow, Benjamin,  
 Dr., 71665 Vaihingen, DE**

(54) Bezeichnung: **Elektrofahrzeug mit einem 1-Gang-Getriebe**

(57) Hauptanspruch: Elektrofahrzeug ohne Kupplung mit einem Elektromotor zum Antreiben des Elektrofahrzeugs, einem 1-Gang-Getriebe, einem Differential und einem Kühler, wobei das 1-Gang-Getriebe über einen Hydraulik-Kreislauf (1) mittels dort befindlicher Hydraulikflüssigkeit (4) kühlbar und schmierbar ist und der Hydraulik-Kreislauf (1) eine elektrisch antreibbare Pumpe (2) zum Fördern der Hydraulikflüssigkeit (4) und Steuerungselemente (14, 18, 22, 25, 27, 29) zum Steuern des Durchtritts der Hydraulikflüssigkeit (4) in dem Hydraulik-Kreislauf (1) aufweist, wobei die Steuerungselemente derart verschaltet sind, dass über den Hydraulik-Kreislauf (1) der Elektromotor und das Differential kühlbar und schmierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulik-Kreislauf (1) den Kühler (9), eine erste Hydraulikleitung (8) mit Durchströmrichtung von der Pumpe (2) zum Kühler (9) sowie eine zweite Hydraulikleitung (10) mit Durchströmung vom Kühler (9) weg aufweist, wobei der Hydraulik-Kreislauf (1) eine mit der zweiten Hydraulikleitung (10) verbundene dritte Hydraulikleitung (17) aufweist, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit (4) von der zweiten Hydraulikleitung (10) zur dritten Hydraulikleitung (17), wobei die dritte Hydraulikleitung (17) ein zweites Steuerungselement (18), das als Rückschlagventil ausgebildet ist, mit Durchtrittsrichtung von der dritten Hydraulikleitung (17) zu einem zu kühlenden Bereich des Elektromotors und Sperrichtung zur dritten Hydraulikleitung (17), aufweist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Elektrofahrzeug ohne Kupplung mit einem Elektromotor zum Antreiben des Elektrofahrzeugs, einem 1-Gang-Getriebe und einem Differenzial und einem Kühler, wobei das 1-Gang-Getriebe über einen Hydraulik-Kreislauf mittels diesem durchströmender Hydraulikflüssigkeit kühlbar und schmierbar ist und der Hydraulik-Kreislauf eine elektrisch antreibbare Pumpe zum Fördern der Hydraulikflüssigkeit und Steuerungselemente zum Steuern des Durchtritts der Hydraulikflüssigkeit im Hydraulik-Kreislauf aufweist.

**[0002]** Elektrofahrzeuge mit einem Elektromotor und einem 1-Gang-Getriebe benötigen keine Kupplung. Das Drehmoment des Elektromotors wird über das 1-Gang-Getriebe und ein Differenzial auf mindestens eine Antriebswelle des Elektrofahrzeugs übertragen.

**[0003]** Im Betrieb des Elektrofahrzeugs erwärmen sich Antriebskomponenten des Elektrofahrzeugs und sind demzufolge zu kühlen. Die Kühlung erfolgt insbesondere über einen Hydraulik-Kreislauf. Im Bereich zueinander beweglicher Teile des Elektrofahrzeugs ist eine Schmierung vorzusehen.

**[0004]** In der EP 2 667 053 A2 ist eine Kühlanordnung für ein Mehrganggetriebe eines Kraftfahrzeugs beschrieben. Diese weist eine Kühlmittelpumpe auf, die über ein Schaltelement mit einer Lamellenkupplung und einem Elektromotor hydraulisch verbindbar ist.

**[0005]** Aus der EP 1 414 134 B1 ist ein Elektrofahrzeug bekannt, das die Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 aufweist.

**[0006]** Weiterer Stand der Technik ist aus der DE 10 2015 214 309 A1, der DE 10 2016 211 226 B3 und der DE 11 2013 003 307 T5 bekannt.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einem Elektrofahrzeug ohne Kupplung mit 1-Gang-Getriebe, das die Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 aufweist, eine einfache, effiziente Getriebekühlung und -schmierung zu ermöglichen.

**[0008]** Gelöst wird die Aufgabe durch ein Elektrofahrzeug, das die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist.

**[0009]** Das Elektrofahrzeug ohne Kupplung mit einem Elektromotor zum Antreiben des Elektrofahrzeugs sowie einem 1-Gang-Getriebe weist ein Differenzial und einen Kühler auf. Das 1-Gang-Getriebe

ist über einen Hydraulik-Kreislauf mittels diesem durchströmender Hydraulikflüssigkeit kühlbar und schmierbar. Der Hydraulik-Kreislauf weist eine elektrisch antreibbare Pumpe zum Fördern der Hydraulikflüssigkeit und Steuerungselemente zum Steuern des Durchtritts der Hydraulikflüssigkeit im Hydraulik-Kreislauf auf. Die Steuerungselemente sind derart verschaltet, dass über den Hydraulik-Kreislauf der Elektromotor und das Differenzial kühlbar und schmierbar sind. Insbesondere sind auch Lager und/oder Verzahnung des Getriebes bedarfsgerecht kühl- und schmierbar.

**[0010]** Von besonderem Vorteil ist somit bei dem Elektrofahrzeug, dass Hydraulikflüssigkeit des Hydraulik-Kreislaufs auch durch den Elektromotor und das Differenzial geleitet werden kann. Somit ist in diesen Bereichen eine besonders effiziente Kühlung möglich. Einhergehen kann mit der Kühlung über die Hydraulikflüssigkeit eine Schmierung.

**[0011]** Bei der Pumpe zum Fördern der Hydraulikflüssigkeit handelt es sich insbesondere um eine Niederdruckpumpe. Hierunter wird eine Pumpe verstanden, die mit einem Förderdruck von maximal 3 bar arbeitet. Ein solcher relativ niedriger Druck ist ausreichend, weil das Elektrofahrzeug keine Kupplung aufweist, demzufolge keine hohen Schalldrücke für die Kupplung erforderlich sind, insbesondere keine hohen Schalldrücke, die zum Halten einer Kupplung in deren geschlossenen Stellung bei unterschiedlichen übertragenen Drehmomenten erforderlich wären.

**[0012]** Es ist vorgesehen, dass der Hydraulik-Kreislauf den Kühler, eine erste Hydraulikleitung mit Durchströmrichtung von der Pumpe zum Kühler sowie eine zweite Hydraulikleitung mit Durchströmrichtung vom Kühler weg aufweist.

**[0013]** Hierbei dienen verwendete Zahlenangaben (wie erste, zweite ..... siebte) ausschließlich der sprachlichen Unterscheidung der erörterten Hydraulikleitungen und Steuerungselemente.

**[0014]** Vorzugsweise weist der Hydraulik-Kreislauf eine Bypassleitung, die die erste Hydraulikleitung mit der zweiten Hydraulikleitung verbindet, auf, wobei die Bypassleitung ein als Rückschlagventil ausgebildetes erstes Steuerungselement mit Durchtrittsrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der ersten Hydraulikleitung zur zweiten Hydraulikleitung und Sperrichtung von der zweiten Hydraulikleitung zur ersten Hydraulikleitung aufweist. Bei einer relativ niedrigen Druckdifferenz am Rückschlagventil wird somit Hydraulikflüssigkeit durch den Kühler gefördert. Bei relativ höherer Druckdifferenz öffnet sich das erste Rückschlagventil, sodass Hydraulikflüssigkeit auch durch die Bypassleitung gefördert wird.

**[0015]** Der Hydraulik-Kreislauf weist eine mit der zweiten Hydraulikleitung verbundene dritte Hydraulikleitung auf, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der zweiten Hydraulikleitung zur dritten Hydraulikleitung, wobei die dritte Hydraulikleitung ein als Rückschlagventil ausgebildetes zweites Steuerungselement mit Durchtrittsrichtung von der dritten Hydraulikleitung zu einem zu kühlenden Bereich des Elektromotors aufweist. Bei einem definierten am Rückschlagventil anliegenden Druck im Hydraulik-Kreislauf öffnet das Rückschlagventil, sodass Hydraulikflüssigkeit zwecks Kühlen des Elektromotors diesem zugeleitet werden kann. Die durch die dritte Hydraulikleitung gelangende Hydraulikflüssigkeit kann durchaus auch zum Schmieren relevanter Teile des Elektromotors Verwendung finden.

**[0016]** Bei dem zu kühlenden Bereich des Elektromotors handelt es sich insbesondere um einen Rotor des Elektromotors. Demzufolge ist vorgesehen, dass der zu kühlende Bereich des Elektromotors in den Rotor integriert ist. Es ist durchaus denkbar, auch oder alternativ den Stator des Elektromotors zu kühlen.

**[0017]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des zweiten Rückschlagventils ist vorgesehen, dass dieses einen beweglichen Schließkörper aufweist, wobei der Schließkörper in einer ersten Stellung, bei relativ geringem Druck der Hydraulikflüssigkeit in der dritten Hydraulikleitung, das Rückschlagventil sperrt, der Schließkörper in einer zweiten Stellung, bei relativ höherem Druck in der dritten Hydraulikleitung, einen Durchfluss durch das Rückschlagventil freigibt.

**[0018]** Vorteilhaft weist der Hydraulik-Kreislauf eine mit der zweiten Hydraulikleitung verbundene vierte Hydraulikleitung auf, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der zweiten Hydraulikleitung zur vierten Hydraulikleitung, wobei die vierte Hydraulikleitung dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit zum Differenzial dient, sowie die vierte Hydraulikleitung mindestens ein drittes Steuerungselement aufweist. Wird die Hydraulikflüssigkeit durch die vierte Hydraulikleitung geleitet, erfolgt demnach eine Kühlung des Differenzials, das insbesondere eine geregelte Quersperre aufweist. Zusätzlich kann mittels der Hydraulikflüssigkeit eine Schmierung von Differenzial/geregelter Quersperre erfolgen.

**[0019]** Die vierte Hydraulikleitung weist insbesondere eine Drehdurchführung auf.

**[0020]** Vorteilhaft ist es ferner, wenn der Hydraulik-Kreislauf eine mit der zweiten Hydraulikleitung verbundene fünfte Hydraulikleitung aufweist, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der zweiten Hydraulikleitung zur fünften Hydraulikleitung,

wobei die fünfte Hydraulikleitung dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit zu Lagern einer Antriebswelle des Elektrofahrzeugs dient sowie die fünfte Hydraulikleitung mindestens ein viertes Steuerungselement aufweist. Bei den Lagern der Antriebswelle handelt es sich insbesondere um Kugellager. Mittels der Hydraulikflüssigkeit, die durch die fünfte Hydraulikleitung geleitet wird, kann nicht nur ein Kühlen der Lager, sondern auch deren Schmierungen erfolgen.

**[0021]** Es wird ferner als vorteilhaft angesehen, wenn der Hydraulik-Kreislauf eine mit der zweiten Hydraulikleitung verbundene sechste Hydraulikleitung aufweist, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der zweiten Hydraulikleitung zur sechsten Hydraulikleitung, wobei die sechste Hydraulikleitung dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit zu Verzahnungen einer Antriebswelle des Elektrofahrzeugs dient, sowie die sechste Hydraulikleitung mindestens ein fünftes Steuerungselement aufweist. Die Durchleitung der Hydraulikflüssigkeit durch die sechste Hydraulikleitung dient insbesondere dem Zweck, die Verzahnungen der Antriebswelle sowohl zu schmieren als auch zu kühlen.

**[0022]** Es wird ferner als vorteilhaft angesehen, wenn der Hydraulik-Kreislauf mindestens eine mit der zweiten Hydraulikleitung verbundene siebte Hydraulikleitung aufweist, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der zweiten Hydraulikleitung zur siebten Hydraulikleitung, wobei die siebte Hydraulikleitung dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit zu Lagerstellen des Rotors des Elektromotors und/oder des Differenzials und/oder des 1-Gang-Getriebes dient, sowie die siebte Hydraulikleitung mindestens ein sechstes Steuerungselement aufweist. Die Durchleitung der Hydraulikflüssigkeit durch die siebte Hydraulikleitung ermöglicht somit ein Schmieren und Kühlen der Lagerstellen.

**[0023]** Bei den beschriebenen Weiterbildungen betreffend die dritte bis siebte Hydraulikleitung ist das jeweils verwendete Steuerungselement vorzugsweise als Düse oder Blende ausgebildet. Bei den Düsen handelt es sich beispielsweise um Einspritzdüsen, bei den Blenden um feste Blenden. Durch geeignete Wahl der Düsen bzw. Blenden lässt sich der Durchfluss durch die jeweilige Hydraulikleitung entsprechend dem errechneten Optimum darstellen.

**[0024]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der beigefügten Zeichnung und der Beschreibung des in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels, ohne auf dieses beschränkt zu sein.

**[0025]** Es zeigt:

**Fig. 1** für ein Elektrofahrzeug ohne Kupplung mit einem Elektromotor zum Antreiben des

Elektrofahrzeugs und einem 1-Gang-Getriebe einen Hydraulik-Schaltplan.

#### Figurenbeschreibung

**[0026]** Der in **Fig. 1** gezeigte Hydraulik-Schaltplan betrifft ein Elektrofahrzeug ohne Kupplung mit einem Elektromotor zum Antreiben des Elektrofahrzeugs, einem 1-Gang-Getriebe, einem Differenzial und einem Kühler, wobei das 1-Gang-Getriebe über einen Hydraulik-Kreislauf 1 mittels diesen durchströmender Hydraulikflüssigkeit kühlbar und schmierbar ist. Hierbei weist der Hydraulik-Kreislauf 1 eine elektrisch antreibbare Pumpe 2 zum Fördern der Hydraulikflüssigkeit und diverse Steuerungselemente zum Steuern des Durchtritts der Hydraulikflüssigkeit im Hydraulik-Kreislauf 1 auf. Die Steuerungselemente sind derart verschaltet, dass über die Hydraulik-Kreislauf 1 der Elektromotor und das Differenzial kühlbar sind.

**[0027]** Aus einem Sumpf 3 wird Hydraulikflüssigkeit 4 von der Pumpe 2 angesaugt. Die Pumpe 2 wird mittels eines Elektromotors 5 angetrieben. Die angetriebene Pumpe 2 saugt Hydraulikflüssigkeit 4 über eine Hydraulikleitung 6 aus dem Sumpf 3 an. Die Hydraulikleitung 6 weist einen Saugfilter 7 auf.

**[0028]** Die Pumpe 2 ist eine Niederdruckpumpe mittels der ein Öldruck von  $\square$  3 bar erzeugt werden kann.

**[0029]** Im Betrieb der Pumpe 2 fördert diese Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikleitung 6 in eine Hydraulikleitung 8, die die Pumpe 2 mit einem Kühler verbindet. Die Hydraulikflüssigkeit gelangt von der Hydraulikleitung 8 durch den Kühler 9 in eine Hydraulikleitung 10. Zum Kühlen der durch den Kühler 9 strömenden Hydraulikflüssigkeit 4 weist der Kühler 9 Anschlüsse für Zufluss 11 und Abfluss 12 eines Kühlmediums auf. Eine Bypassleitung 13 verbindet die Hydraulikleitungen 8 und 10. Die Bypassleitung 13 weist ein Steuerungselement 14 auf, das als Rückschlagventil ausgebildet ist, mit Durchtrittsrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikleitung 8 zur Hydraulikleitung 10 und Sperrichtung von der Hydraulikleitung 10 zur Hydraulikleitung 8. Stromabwärts des Knotenpunktes von Hydraulikleitung 10 und Bypassleitung 13 weist die Hydraulikleitung 10 ein Filtersieb 15 auf. Stromabwärts des Filtersiebs 15 weist die Hydraulikleitung 10 einen Temperatursensor 16 zum Erfassen der Temperatur der Hydraulikflüssigkeit auf. Stromabwärts des Temperatursensors 16 weist die Hydraulikleitung 10 diverse abzweigende Hydraulikleitungen für unterschiedliche Funktionen auf, die nachstehend erläutert werden:

Mit der Hydraulikleitung 10 ist eine Hydraulikleitung 17 verbunden, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikleitung 10 zur Hydraulikleitung 17. Die Hydraulikleitung 17

weist ein Steuerungselement 18, das als Rückschlagventil ausgebildet ist, auf, mit Durchtrittsrichtung von der Hydraulikleitung 17 zu einem zu kühlenden Bereich des Elektromotors, bei dem es sich konkret um einen Rotor des Elektromotors handelt. Die Hydraulikflüssigkeit, die zum Rotor gefördert wird und diesen kühlt und durchaus auch schmieren kann, fließt in den Sumpf 3 zurück.

**[0030]** Das Rückschlagventil 8 weist einen mittels einer Feder 19 vorgespannten Schließkörper 20 auf. In der gezeigten ersten Stellung des Schließkörpers 20, bei relativ geringem Druck in der Hydraulikleitung 17, sperrt der Schließkörper 20 das Rückschlagventil 18. In einer zweiten Stellung des Schließkörpers 20, bei relativ höherem Druck in der Hydraulikleitung 17, gibt der Schließkörper 20 einen Durchfluss durch das Rückschlagventil 18 frei.

**[0031]** Mit der Hydraulikleitung 10 ist ferner eine Hydraulikleitung 21 verbunden, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikleitung 10 zur Hydraulikleitung 21. Die Hydraulikleitung 21 dient dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit zum Differenzial. Die Hydraulikleitung 21 weist ein Steuerungselement 22 auf, das als feste Blende ausgebildet ist. Stromabwärts dieses Steuerungselements 22 weist die Hydraulikleitung 21 eine Drehdurchführung 23 zum Differenzial auf. Die dem Differenzial, das insbesondere eine geregelte Quersperre aufweist, zugeführte Hydraulikflüssigkeit dient dem Kühlen und Schmieren des Differenzials. Von dort gelangt die Hydraulikflüssigkeit 4 zurück in den Sumpf 3.

**[0032]** Mit der Hydraulikleitung 10 ist eine Hydraulikleitung 24 verbunden, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit 4 von der Hydraulikleitung 10 zur Hydraulikleitung 24. Die Hydraulikleitung 24 dient dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit 4 zu Lagern einer Antriebswelle des Elektrofahrzeugs. Bei den Lagern handelt es sich insbesondere um Kugellager. Die Hydraulikleitung 24 weist ein Steuerungselement 25 auf. Dieses ist als feste Blende ausgebildet.

**[0033]** Mit der Hydraulikleitung 10 ist eine Hydraulikleitung 26 verbunden, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikleitung 10 zur Hydraulikleitung 26. Die Hydraulikleitung 26 dient dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit 4 zu Verzahnungen einer Antriebswelle des Elektrofahrzeugs. Die Hydraulikleitung 26 weist ein Steuerungselement 27 auf, das als Einspritzdüse ausgebildet ist. Mittels der Hydraulikflüssigkeit lassen sich die Verzahnungen schmieren und kühlen.

**[0034]** Von den Lagern und Verzahnungen gelangt die Hydraulikflüssigkeit 4 in den Sumpf 3 zurück.

**[0035]** Mit der Hydraulikleitung 10 ist eine Hydraulikleitung 28 verbunden, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit 4 von der Hydraulikleitung 10 zur Hydraulikleitung 28. Die Hydraulikleitung 28 dient dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit 4 zu Lagerstellen des Rotors des Elektromotors und/oder des Differenzials und/oder des 1-Gang-Getriebes. Die Hydraulikleitung 28 weist ein Steuerungselement 29 auf, das als Einspritzdüse ausgebildet ist. Die durch die Hydraulikleitung 28 gelangende Hydraulikflüssigkeit 4 dient dem Schmieren und Kühlen der Lagerstellen. Die Hydraulikflüssigkeit gelangt von dort zurück in den Sumpf 3.

**[0036]** Das Steuerungselement 14 dient als Bypass und öffnet bei erhöhter Druckdifferenz am Kühler 9. Bei Erhöhung des Drucks öffnet das Steuerungselement 18. Nimmt der Druck in der Hydraulikleitung 10 wieder ab, schiebt die Feder 19 den Schließkörper 20 bei geringem Druck zurück in die Ausgangsstellung.

#### Bezugszeichenliste

|    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Hydraulik-Kreislauf  |
| 2  | Pumpe                |
| 3  | Sumpf                |
| 4  | Hydraulikflüssigkeit |
| 5  | Elektromotor         |
| 6  | Hydraulikleitung     |
| 7  | Saugfilter           |
| 8  | Hydraulikleitung     |
| 9  | Kühler               |
| 10 | Hydraulikleitung     |
| 11 | Zufluss              |
| 12 | Abfluss              |
| 13 | Bypassleitung        |
| 14 | Steuerungselement    |
| 15 | Filtersieb           |
| 16 | Temperatursensor     |
| 17 | Hydraulikleitung     |
| 18 | Steuerungselement    |
| 19 | Feder                |
| 20 | Schließkörper        |
| 21 | Hydraulikleitung     |
| 22 | Steuerungselement    |
| 23 | Drehdurchführung     |
| 24 | Hydraulikleitung     |

|    |                   |
|----|-------------------|
| 25 | Steuerungselement |
| 26 | Hydraulikleitung  |
| 27 | Steuerungselement |
| 28 | Hydraulikleitung  |
| 29 | Steuerungselement |

#### Patentansprüche

1. Elektrofahrzeug ohne Kupplung mit einem Elektromotor zum Antreiben des Elektrofahrzeugs, einem 1-Gang-Getriebe, einem Differenzial und einem Kühler, wobei das 1-Gang-Getriebe über einen Hydraulik-Kreislauf (1) mittels dort befindlicher Hydraulikflüssigkeit (4) kühlbar und schmierbar ist und der Hydraulik-Kreislauf (1) eine elektrisch antreibbare Pumpe (2) zum Fördern der Hydraulikflüssigkeit (4) und Steuerungselemente (14, 18, 22, 25, 27, 29) zum Steuern des Durchtritts der Hydraulikflüssigkeit (4) in dem Hydraulik-Kreislauf (1) aufweist, wobei die Steuerungselemente derart verschaltet sind, dass über den Hydraulik-Kreislauf (1) der Elektromotor und das Differenzial kühlbar und schmierbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hydraulik-Kreislauf (1) den Kühler (9), eine erste Hydraulikleitung (8) mit Durchströmrichtung von der Pumpe (2) zum Kühler (9) sowie eine zweite Hydraulikleitung (10) mit Durchströmung vom Kühler (9) weg aufweist, wobei der Hydraulik-Kreislauf (1) eine mit der zweiten Hydraulikleitung (10) verbundene dritte Hydraulikleitung (17) aufweist, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit (4) von der zweiten Hydraulikleitung (10) zur dritten Hydraulikleitung (17), wobei die dritte Hydraulikleitung (17) ein zweites Steuerungselement (18), das als Rückschlagventil ausgebildet ist, mit Durchtrittsrichtung von der dritten Hydraulikleitung (17) zu einem zu kühlenden Bereich des Elektromotors und Sperrichtung zur dritten Hydraulikleitung (17), aufweist.

2. Elektrofahrzeug nach Anspruch 1, wobei die Pumpe (2) eine Niederdruckpumpe ist.

3. Elektrofahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Hydraulik-Kreislauf (1) eine Bypassleitung (13), die die Hydraulikleitung (8) und die Hydraulikleitung (10) verbindet, aufweist, wobei die Bypassleitung (13) ein erstes Steuerungselement (14), das als Rückschlagventil ausgebildet ist, mit Durchtrittsrichtung der Hydraulikflüssigkeit (4) von der ersten Hydraulikleitung (8) zur zweiten Hydraulikleitung (10) und Sperrichtung von der zweiten Hydraulikleitung (10) zur ersten Hydraulikleitung (8), aufweist.

4. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der zu kühlende Bereich des Elektromotors in einen Rotor des Elektromotors integriert ist.

5. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das zweite Steuerungselement (18) einen beweglichen Schließkörper (20) aufweist, wobei der Schließkörper (20) in einer ersten Stellung, bei relativ geringem Druck der Hydraulikflüssigkeit in der dritten Hydraulikleitung (17), dieses Steuerungselement (18) sperrt, der Schließkörper (20) in einer zweiten Stellung bei relativ höherem Druck in der dritten Hydraulikleitung (17) einen Durchfluss durch dieses Steuerungselement (18) freigibt.

6. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Hydraulik-Kreislauf (1) eine mit der zweiten Hydraulikleitung (10) verbundene vierte Hydraulikleitung (21) aufweist, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit (4) von der zweiten Hydraulikleitung (10) zur vierten Hydraulikleitung (21), wobei die vierte Hydraulikleitung (21) dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit (4) zum Differenzial dient, sowie die vierte Hydraulikleitung (21) mindestens ein drittes Steuerungselement (22) aufweist.

7. Elektrofahrzeug nach Anspruch 6, wobei die vierte Hydraulikleitung (21) eine Drehdurchführung (23) aufweist.

8. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Hydraulik-Kreislauf (1) eine mit der zweiten Hydraulikleitung (10) verbundene fünfte Hydraulikleitung (24) aufweist, mit Durchströmrichtung der Hydraulikflüssigkeit (4) von der zweiten Hydraulikleitung (10) zur fünften Hydraulikleitung (24), wobei die fünfte Hydraulikleitung (24) dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit (4) zu Lagern einer Antriebswelle des Elektrofahrzeugs dient, sowie die fünfte Hydraulikleitung (24) mindestens ein viertes Steuerungselement (25) aufweist.

9. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Hydraulik-Kreislauf (1) eine mit der zweiten Hydraulikleitung (10) verbundene sechste Hydraulikleitung (26) aufweist, mit Durchströmungsrichtung der Hydraulikflüssigkeit (4) von der zweiten Hydraulikleitung (10) zur sechsten Hydraulikleitung (26), wobei die sechste Hydraulikleitung (26) dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit (4) zu Verzahnungen einer Antriebswelle des Elektrofahrzeugs dient, sowie die sechste Hydraulikleitung (26) mindestens ein fünftes Steuerungselement (27) aufweist.

10. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Hydraulik-Kreislauf (1) mindestens eine mit der zweiten Hydraulikleitung (10) verbundene siebte Hydraulikleitung (28) aufweist, mit Durchströmungsrichtung der Hydraulikflüssigkeit (4) von der zweiten Hydraulikleitung (10) zur siebten Hydraulikleitung (28), wobei die siebte Hydraulikleitung

(28) dem Durchleiten von Hydraulikflüssigkeit (4) zu Lagerstellen des Rotors des Elektromotors und/oder des Differenzials und/oder des 1-Gang-Getriebes dient, sowie die siebte Hydraulikleitung (28) mindestens ein sechstes Steuerungselement (29) aufweist.

11. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei das Steuerungselement (22, 25, 27, 29) als Düse oder Blende ausgebildet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

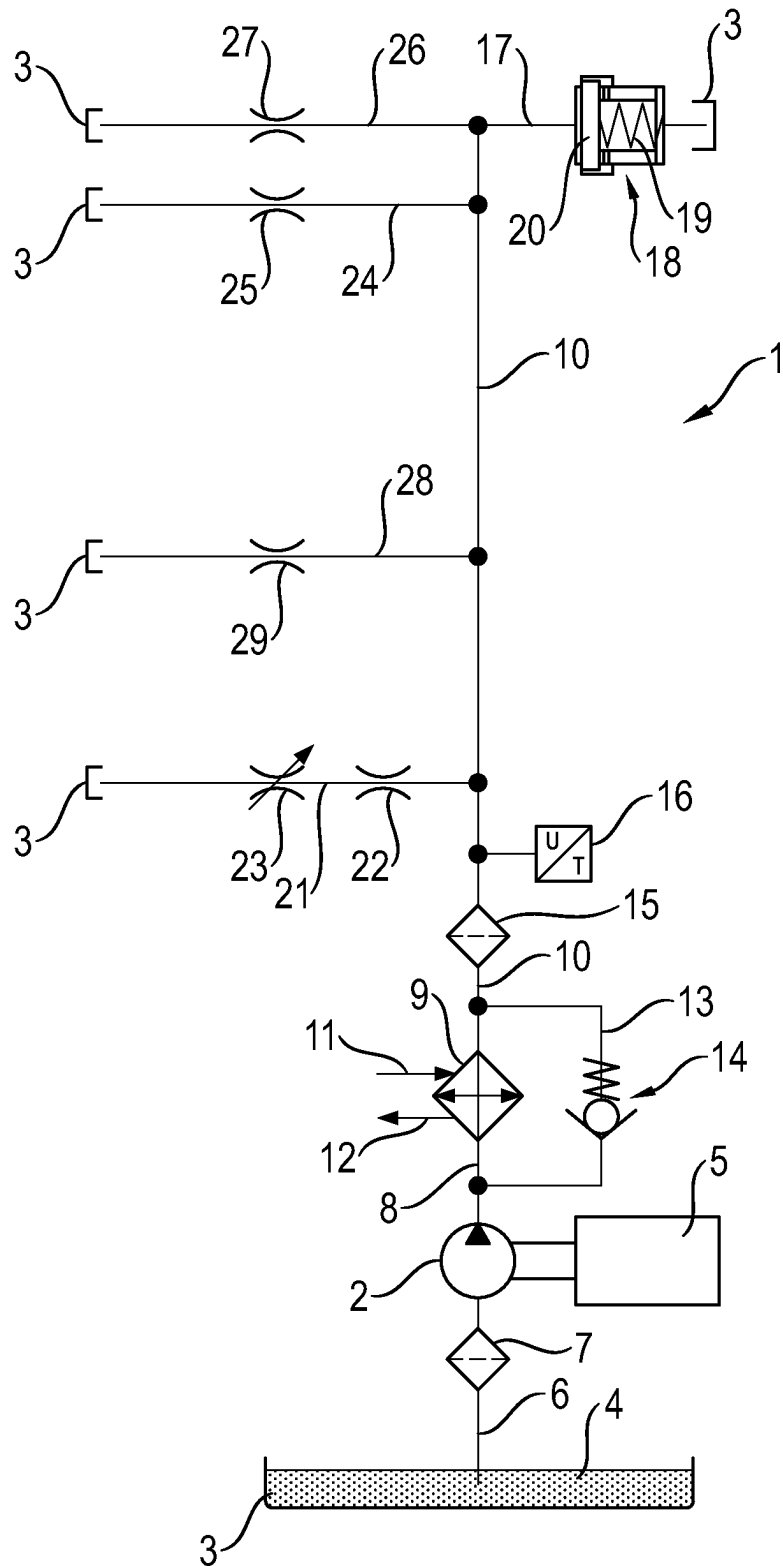


Fig. 1