



(10) **DE 10 2014 225 239 A1** 2016.06.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 225 239.3**

(22) Anmeldetag: **09.12.2014**

(43) Offenlegungstag: **09.06.2016**

(51) Int Cl.: **B60K 6/12 (2006.01)**

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

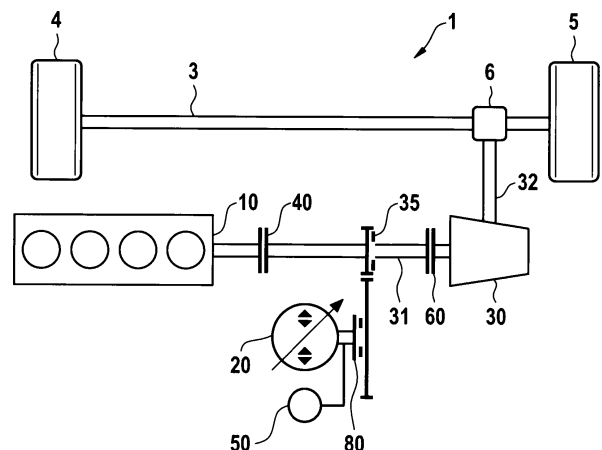
(72) Erfinder:
**Richter, Michael, 70469 Stuttgart, DE; Karbach,
Frank, 71034 Böblingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hydraulikhybridsystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Hydraulikhybridsystem (1) mit einer verbrennungsmotorischen (10) und einer hydraulischen (20) Antriebseinrichtung, einem Getriebe (30), einer Achse (3), einem Antriebsstrang (31, 32) und einer elektrischen Maschine (50).

Um den Betrieb eines Hydraulikhybridsystems zu optimieren, ist die elektrische Maschine (50) an dem Antriebsstrang (31, 32) angeordnet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hydraulikhybridsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Eine elektrische Maschine, beispielsweise ein elektrischer Starter und/oder Generator wird zum Beispiel aus einer fahrzeuginternen elektrischen Energiespeichereinrichtung, wie einer Batterie, mit elektrischer Energie versorgt. Mit der elektrischen Energie kann durch die elektrische Maschine ein zum Starten der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung benötigtes Drehmoment bereitgestellt werden. Die elektrische Maschine dient darüber hinaus zur Versorgung eines elektrischen Bordnetzes und/oder weiterer elektrischer Verbraucher.

[0003] Bei Hybridfahrzeugen, deren elektrische Maschinen an der Kurbelwelle über Riemen angetrieben werden, ist nachteilig, dass bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor, beispielsweise bei durch einen Sekundärantrieb angetriebene niedrige Geschwindigkeiten oder im Segelbetrieb die elektrische Maschine nicht mehr durch den Verbrennungsmotor angetrieben werden kann und dadurch die Energieversorgung der elektrischen Abnehmer, wie beispielsweise Licht, Bordelektronik und elektrische Servolenkung über eine elektrische Energiespeichereinrichtung, beispielsweise einer Batterie erfolgt.

[0004] Bei zu niedrigem Energiestand müsste der Verbrennungsmotor wieder gestartet werden, um die Energieversorgung der elektrischen Abnehmer zu gewährleisten.

[0005] Die Offenlegungsschrift DE 10 2011 006 087 A1 zeigt ein Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, der zum Antreiben eines Antriebsstrangs vorgesehen ist, eine über einen Riementrieb mit dem Verbrennungsmotor verbundene elektrische Maschine und eine Antriebs-/Rekuperationshydraulik.

[0006] Nachteilig ist, dass in dieser Anordnung sowohl der Verbrennungsmotor als auch die elektrische Maschine mehrere Verbindungsstellen zur Übertragung eines Drehmoments benötigen und bei Stillstand des Verbrennungsmotors keine elektrische Energie durch die elektrische Maschine bereit gestellt werden kann.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, den Aufbau eines Hydraulikhybridsystems gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu optimieren.

[0008] Die Aufgabe ist bei einem Hydraulikhybridsystem mit einer verbrennungsmotorischen und einer hydraulischen Antriebseinrichtung, einem Getriebe, einer Achse, einem Antriebsstrang und einer elektrischen Maschine dadurch gelöst, dass die elektrische Maschine an dem Antriebsstrang angeordnet ist.

[0009] Die elektrische Maschine kann über den Antriebsstrang als Starter direkt die verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung, bzw. den Verbrennungsmotor antreiben, bzw. als Generator durch diese angetrieben werden. In der Funktion des Generators wird eine fahrzeuginterne elektrische Energiespeichereinrichtung aufgeladen, wenn beispielsweise ihr Ladezustand zu niedrig ist. Die elektrische Energiespeichereinrichtung ist beispielsweise eine Batterie. Die erfindungsgemäße Zuordnung des elektrischen Generators liefert den Vorteil, dass dieser die Batterie sowohl über die hydraulische Antriebseinrichtung, als auch über den Verbrennungsmotor aufladen kann. Darüber hinaus wird, zum Beispiel im Schubbetrieb des Hydraulikhybridsystems, bzw. eines Hydraulikhybridfahrzeugs, ein Rekuperationsbetrieb ermöglicht, in welchem Bremsenergie des Hydraulikhybridfahrzeugs über die elektrische Maschine in der Batterie gespeichert werden kann. Im Rekuperationsbetrieb können vorteilhaft sowohl ein hydraulischer Druckspeicher der hydraulischen Antriebseinrichtung als auch die fahrzeuginterne Batterie aufgeladen werden. Die erfindungsgemäße Zuordnung der elektrischen Maschine liefert darüber hinaus den Vorteil, dass die Batterie aus einem hydraulischen Druckspeicher der hydraulischen Antriebseinrichtung geladen werden kann. Das bedeutet, dass die verbrennungsmotorische Antriebseinrichtung erst dann zum Laden der Batterie benötigt wird, wenn das Hydraulikhybridsystem beziehungsweise ein damit ausgestattetes Hybridfahrzeug steht und der hydraulische Druckspeicher leer ist. Das wirkt sich positiv im Kraftstoffverbrauch der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung aus.

[0010] Des Weiteren kann auf eine zweite Batterie verzichtet werden, da auch im Fehlerfall der Batterie der Generator die elektrische Energieversorgung übernehmen kann.

[0011] Ferner kann durch die Gewährleistung des Betriebs der elektrischen Maschine durch die hydraulische Antriebseinrichtung die elektrische Energie sowohl eine Hauptwasserpumpe als auch einen Klimakompressor betreiben, auch wenn der Verbrennungsmotor steht. Dies ist sowohl im Motorbetrieb der hydraulischen Antriebseinrichtung als auch während eines Rekuperationsvorganges des Fahrzeugs möglich.

[0012] Im Falle, dass die an dem Antriebsstrang angeordnete elektrische Maschine ausschließlich als

Generator betrieben wird, ist ein Starter am Verbrennungsmotor vorgesehen.

[0013] In einer Weiterbildung der Erfindung ist die elektrische Maschine an der hydraulischen Antriebseinrichtung angeordnet. Besonders vorteilhaft ist es, die elektrische Maschine in einer Ausführungsform mechanisch mit der hydraulischen Antriebseinrichtung zu verbinden.

[0014] Die elektrische Maschine kann beispielsweise über einen Riemen- oder Kettentrieb mit der hydraulischen Antriebseinrichtung verbunden sein, wodurch die Übertragung eines Drehmoments in sicherer Weise gewährleistet ist. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die elektrische Maschine einfach an der hydraulischen Antriebseinrichtung angebunden werden kann.

[0015] Die elektrische Maschine kann mechanisch ebenso mit einer Welle einer hydraulischen Maschine der hydraulischen Antriebseinrichtung verbunden sein. Durch die mechanische Kopplung, die zum Beispiel als drehfeste Verbindung oder als Übersetzungsstufe ausgeführt ist, kann sowohl ein Drehmoment von der hydraulischen Antriebseinrichtung auf die elektrische Maschine als auch von der elektrischen Maschine auf die hydraulische Antriebseinrichtung übertragen werden. Die Kopplung mit der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung erfolgt über den Antriebsstrang.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die elektrische Maschine in die hydraulische Antriebseinrichtung integriert.

[0017] Diese Ausführungsform spart in vorteilhafter Weise Bauraum ein und die hydraulische Antriebseinrichtung kann verlustfrei die elektrische Maschine antreiben.

[0018] In einer Weiterbildung sind die elektrische Maschine und die hydraulische Antriebseinrichtung zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung und dem Getriebe angeordnet.

[0019] Diese Anordnung ermöglicht in vorteilhafter Weise ein direktes Starten des Verbrennungsmotors durch den Starter, ohne dass Verluste beim Mittschleppen des Getriebes entstehen.

[0020] Ferner ermöglicht diese Anordnung, dass der Verbrennungsmotor über einen Hydrostat der hydraulischen Antriebseinrichtung deren Druckspeicher ohne weitere mechanische Verluste aufladen kann.

[0021] In einer weiteren Ausführung der Erfindung sind die elektrische Maschine und die hydraulische Antriebseinrichtung zwischen dem Getriebe und der Achse angeordnet.

[0022] Diese Anordnung ermöglicht in vorteilhafter Weise, dass die bei der Rekuperation gewonnene Energie ohne mechanische Verluste eines Getriebes in die Druckspeicher der hydraulischen Antriebseinrichtung gespeichert werden kann. Ferner ermöglicht diese Anordnung, dass der Hydrostat der hydraulischen Antriebseinrichtung die elektrische Maschine möglichst verlustfrei antreiben kann.

[0023] In einer Weiterbildung der Erfindung ist nach der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung eine Kupplung angeordnet.

[0024] Die Kupplung ist beispielsweise als Trennkupplung ausgeführt. Über die Kupplung kann der Verbrennungsmotor mechanisch vom Antriebsstrang entkoppelt werden wodurch ein Mittschleppen des Verbrennungsmotors vermieden wird. Dadurch kann die hydraulische Antriebseinrichtung verlustfrei die elektrische Maschine antreiben.

[0025] In einer Weiterbildung ist zwischen der hydraulischen Antriebseinrichtung und dem Antriebsstrang eine Kupplung angeordnet.

[0026] Hierdurch kann in vorteilhafter Weise die hydraulische Antriebseinrichtung mit der elektrischen Maschine von dem Antriebsstrang getrennt werden, was bei höheren Geschwindigkeiten des Kraftfahrzeugs vorteilhaft ist, da das Kraftfahrzeug bei höheren Geschwindigkeiten in der Regel vom Verbrennungsmotor angetrieben wird.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die elektrische Maschine mechanisch mit dem Antriebsstrang verbunden.

[0028] Die elektrische Maschine kann beispielsweise über einen Riemen- oder Kettentrieb mit dem Antriebsstrang verbunden sein, wodurch die Übertragung eines Drehmoments in sicherer Weise gewährleistet ist. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die elektrische Maschine einfach an den Antriebsstrang angebunden werden kann.

[0029] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die elektrische Maschine in das Getriebe integriert.

[0030] Diese Ausführungsform spart in vorteilhafter Weise Bauraum ein, da beide Bauteile in ein Gehäuse integriert werden können.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die elektrische Maschine in den Antriebsstrang integriert.

[0032] Diese Ausführungsform spart in vorteilhafter Weise Bauraum ein.

[0033] In einer Weiterbildung der Ausführungsform ist nach der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung eine Kupplung angeordnet. Die Kupplung ist beispielsweise als Trennkupplung ausgeführt. Über die Kupplung kann der Verbrennungsmotor mechanisch vom Antriebsstrang entkoppelt werden wodurch ein Mittschleppen des Verbrennungsmotors vermieden wird. Dadurch kann die hydraulische Antriebseinrichtung verlustfrei die elektrische Maschine antreiben.

[0034] In einer Weiterbildung ist die elektrische Maschine zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung und dem Getriebe angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht in vorteilhafter Weise ein direktes Starten des Verbrennungsmotors durch den Starter, ohne das Verluste beim Mittschleppen des Getriebes oder eines Hydrostats der hydraulischen Antriebseinrichtung entstehen.

[0035] In einer Weiterbildung ist zwischen der elektrischen Maschine und dem Getriebe eine Kupplung angeordnet.

[0036] Die Kupplung ist vorzugsweise als Trennkupplung ausgeführt. Wenn die Kupplung geschlossen ist, dann ist die elektrische Maschine drehfest mit der Achse verbunden. Bei geöffneter Kupplung ist die drehfeste Verbindung zur Achse unterbrochen.

[0037] In einer weiteren Ausführung ist die hydraulische Antriebseinrichtung zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung und dem Getriebe angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht in vorteilhafter Weise, dass der Verbrennungsmotor über einen Hydrostat der hydraulischen Antriebseinrichtung deren Druckspeicher ohne weitere mechanische Verluste aufladen kann.

[0038] In einer weiteren Ausführung ist die hydraulische Antriebseinrichtung zwischen dem Getriebe und der Achse angeordnet ist.

[0039] Diese Anordnung ermöglicht in vorteilhafter Weise, dass die bei der Rekuperation gewonnene Energie ohne mechanische Verluste eines Getriebes in die Druckspeicher der hydraulischen Antriebseinrichtung gespeichert werden kann.

[0040] In einer Weiterbildung ist die elektrische Maschine zwischen dem Getriebe und der Achse angeordnet ist.

[0041] Diese Anordnung ermöglicht in vorteilhafter Weise, dass der Hydrostat der hydraulischen Antriebseinrichtung die elektrische Maschine möglichst verlustfrei antreiben kann.

[0042] In einer Weiterbildung ist vor der Achse eine Kupplung angeordnet ist. Die Kupplung ist vor-

zugsweise als Trennkupplung ausgeführt. Wenn die Kupplung geschlossen ist, dann ist die hydraulische Antriebseinrichtung im Bedarfsfall mit der Achse verbunden. Dadurch kann die hydraulische Antriebseinrichtung, auch bei einem Stillstand des Fahrzeugs, die elektrische Maschine antreiben.

[0043] In einer Weiterbildung ist zwischen der hydraulischen Antriebseinrichtung und dem Antriebsstrang eine Kupplung angeordnet.

[0044] Hierdurch kann in vorteilhafter Weise die hydraulische Antriebseinrichtung von dem Antriebsstrang getrennt werden, was bei höheren Geschwindigkeiten des Kraftfahrzeugs vorteilhaft ist, da das Kraftfahrzeug bei höheren Geschwindigkeiten in der Regel vom Verbrennungsmotor angetrieben wird.

[0045] Ferner sieht eine Weiterbildung vor, dass die verbrennungsmotorische Antriebseinrichtung keine weitere elektrische Maschine aufweist.

[0046] In einer Weiterbildung umfasst die hydraulische Antriebseinrichtung einen Hydrostat, insbesondere eine Axialkolbenmaschine.

[0047] Als Hydrostat werden hydraulische Maschinen bezeichnet, die bieten den Vorteil, dass sie sowohl als hydraulischer Motor als auch als hydraulische Pumpe funktionieren. Bei der hydraulischen Maschine handelt es sich zum Beispiel um Axialkolbenmaschinen.

[0048] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0049] Es zeigen:

[0050] Fig. 1: eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems;

[0051] Fig. 2: eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems;

[0052] Fig. 3: eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems;

[0053] Fig. 4: eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems;

[0054] Fig. 5: eine fünfte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0055] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems **1** mit einer verbrennungsmotorischen **10** und einer hydraulischen **20** Antriebseinrichtung, einem Getriebe **30**, einer Achse **3**, einem Antriebsstrang **31**, **32** und einer elektrischen Maschine **50**, wobei die elektrische Maschine **50** an dem Antriebsstrang **31** zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung **10** und dem Getriebe **30** angeordnet ist.

[0056] Die verbrennungsmotorische Antriebseinrichtung **10** ist üblicherweise ein Verbrennungsmotor **10** und die hydraulische Antriebseinrichtung **20** umfasst einen dargestellten Hydrostat **20**, nicht dargestellte Ventileinrichtungen und Druckspeicher. Der Hydrostat **20** ist vorzugsweise als eine Axialkolbenmaschine ausgeführt, wobei dieser sowohl als hydraulische Pumpe als auch als hydraulischer Motor betrieben werden kann. Der Hydrostat **20** funktioniert zum Beispiel als hydraulische Pumpe, die über das Getriebe **30** von der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung **10** angetrieben wird. Dann pumpt der Hydrostat **20** Hydraulikmedium aus einem nicht dargestellten Niederdruckspeicher in einen nicht dargestellten Hochdruckspeicher.

[0057] Im Motorbetrieb wird der Hydrostat **20** durch das mit Hochdruck beaufschlagte Hydraulikmedium in dem Hochdruckspeicher hydraulisch angetrieben. Die hydraulische Antriebsleistung des Hydrostats **20** wird über den Antriebsstrang **31**, **32** und das Differential **6** auf die angetriebenen Räder **4**, **5** übertragen.

[0058] Die Achse **3** umfasst Räder **4**, **5** und ein Differential **6**, welches an dem Antriebsstrang **32** angeordnet ist. Das Differential **6** ist als Ausgleichsgetriebe ausgeführt, das Drehzahlunterschiede der angetriebenen Räder **4**, **5** in Kurven ausgleicht und ein Antriebsmoment gleichmäßig auf die angetriebenen Räder **4**, **5** verteilt.

[0059] Im Schubbetrieb des Hydraulikhybridsystems **1** kann Bremsenergie von den Rädern **4**, **5** über das Differential **6** und den Antriebsstrang auf die elektrische Maschine **50** sowie über den Hydrostat **20** auf den Hochdruckspeicher übertragen werden. Die zurückgewonnene Bremsenergie kann also sowohl elektrisch als auch hydraulisch gespeichert werden.

[0060] Die elektrische Maschine **50** kann elektrisch betrieben werden, um den Verbrennungsmotor **10** zu starten. Zu diesem Zweck kann ein von der elektrischen Maschine **50** bereitgestelltes Drehmoment über den Antriebsstrang auf den Verbrennungsmotor **10** übertragen werden.

[0061] Die elektrische Maschine **50** ist mechanisch mit der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** verbun-

den, wobei dieser in der dargestellten Form in diese integriert ist. Die elektrische Maschine **50** kann aber ebenso beispielsweise über einen Riemen- oder Kettentrieb mit der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** verbunden sein.

[0062] Die elektrische Maschine **50** ist elektrisch mit einer (nicht dargestellten) elektrischen Energiespeichereinrichtung verbunden, die auch als elektrische Batterie bezeichnet wird.

[0063] Die elektrische Maschine **50** ist mit der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung **10** und dem Getriebe **30** angeordnet und durch eine Kupplung **80** mit dem Antriebsstrang **31** koppelbar.

[0064] Der Verbrennungsmotor **10** ist über eine an dem Antriebsstrang **31** angeordnete Kupplung **40** mit der elektrischen Maschine **50** und der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** koppelbar. Die Kupplung **40** ist zwischen dem Verbrennungsmotor **10** und einer mechanischen Verbindung **35** angeordnet.

[0065] Die Kupplung **40** koppelt im geöffneten Zustand den Verbrennungsmotor **10** von der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** ab, wodurch die Achse **3** rein hydraulisch angetrieben werden kann.

[0066] Die mechanische Verbindung **35** verbindet die hydraulische Antriebseinrichtung **20** mit dem Antriebsstrang **31**.

[0067] Nach der mechanischen Verbindung **35** ist eine weitere Kupplung **60** an dem Antriebsstrang **31** zwischen der mechanischen Verbindung **35** und dem Getriebe **30** angeordnet. Diese Kupplung **60** kann bei Bedarf den Verbrennungsmotor **10** und die hydraulische Antriebseinrichtung **20** von dem Getriebe **30** trennen, wodurch in Stillstandzeiten des nicht dargestellten Fahrzeugs mittels gespeicherter hydraulischer Energie ein nicht dargestelltes elektrisches Bordnetz über die elektrische Maschine **50** versorgt werden kann.

[0068] Das Getriebe **30** ist über einen Antriebsstrang **32** mit dem Differential **6** der Achse **3** des Fahrzeugs verbunden.

[0069] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems **1** mit einer verbrennungsmotorischen **10** und einer hydraulischen **20** Antriebseinrichtung, einem Getriebe **30**, einer Achse **3**, einem Antriebsstrang **31**, **32** und einer elektrischen Maschine **50**, wobei die elektrische Maschine **50** und die hydraulische Antriebseinrichtung **20** an dem Antriebsstrang **32** zwischen dem Getriebe **30** und der Achse **3** angeordnet sind. Die hydraulische Antriebseinrichtung **20** ist durch eine Kupplung **80** mit dem Antriebsstrang **32** koppelbar.

[0070] Die elektrische Maschine **50** ist mechanisch mit der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** verbunden, wobei dieser in der dargestellten Form in diese integriert ist. Die elektrische Maschine **50** kann aber ebenso beispielsweise über einen Riemen- oder Kettentrieb mit der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** verbunden sein.

[0071] Die elektrische Maschine **50** ist elektrisch mit einer (nicht dargestellten) elektrischen Energiespeichereinrichtung verbunden, die auch als elektrische Batterie bezeichnet wird.

[0072] Der Verbrennungsmotor **10** ist über eine an dem Antriebsstrang **31** angeordnete Kupplung **40** mit dem Getriebe **30** koppelbar. Die Kupplung **40** ist zwischen dem Verbrennungsmotor **10** und dem Getriebe **30** angeordnet.

[0073] Die Kupplung **40** koppelt im geöffneten Zustand den Verbrennungsmotor **10** von dem Antriebsstrang **31, 32** ab, wodurch die Achse **3** rein hydraulisch angetrieben werden kann.

[0074] Die hydraulische Antriebseinrichtung **20** mit der elektrischen Maschine **50** sind über eine mechanische Verbindung **35** mit dem Antriebsstrang **32** verbunden. Nach der mechanischen Verbindung **35** ist eine weitere Kupplung **70** an dem Antriebsstrang **32** zwischen der mechanischen Verbindung **35** und dem Differential **6** der Achse **3** angeordnet. Diese Kupplung **70** kann bei Bedarf den kompletten Antriebsstrang **31, 32** von der Achse **3** trennen, wodurch in Stillstandzeiten des nicht dargestellten Fahrzeugs mittels gespeicherter hydraulischer Energie ein nicht dargestelltes elektrisches Bordnetz über die elektrische Maschine **50** versorgt werden kann.

[0075] Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der Erfindung, wobei die elektrische Maschine **50** mechanisch mit dem Antriebsstrang **31** verbunden ist, und dieser in der dargestellten Form in den Antriebsstrang **31** integriert ist. Die elektrische Maschine **50** kann aber ebenso beispielsweise über einen Riemen- oder Kettentrieb mit dem Antriebsstrang **31** verbunden sein.

[0076] Die elektrische Maschine **50** ist elektrisch mit einer (nicht dargestellten) elektrischen Energiespeichereinrichtung verbunden.

[0077] Die hydraulische Antriebseinrichtung **20** ist zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung **10** und dem Getriebe **30** angeordnet und durch eine Kupplung **80** mit dem Antriebsstrang **31** koppelbar.

[0078] Der Verbrennungsmotor **10** ist über eine an dem Antriebsstrang **31** angeordnete Kupplung **40** mit der elektrischen Maschine **50** koppelbar. Die

Kupplung **40** ist zwischen dem Verbrennungsmotor **10** und der elektrischen Maschine **50** angeordnet.

[0079] Die Kupplung **40** koppelt im geöffneten Zustand den Verbrennungsmotor **10** von der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** ab, wodurch die Achse **3** rein hydraulisch angetrieben werden kann.

[0080] Nach der elektrischen Maschine **50** ist eine mechanische Verbindung **35** an dem Antriebsstrang **31** angeordnet, welche die hydraulische Antriebseinrichtung **20** mit dem Antriebsstrang **31** verbindet. Nach der mechanischen Verbindung **35** ist eine weitere Kupplung **60** an dem Antriebsstrang **31** zwischen der mechanischen Verbindung **35** und dem Getriebe **30** angeordnet. Diese Kupplung **60** kann bei Bedarf den Verbrennungsmotor **10** und die hydraulische Antriebseinrichtung **20** von dem Getriebe **30** trennen, wodurch in Stillstandzeiten des nicht dargestellten Fahrzeugs mittels gespeicherter hydraulischer Energie ein nicht dargestelltes elektrisches Bordnetz über die elektrische Maschine **50** versorgt werden kann. Alternativ kann das Getriebe **30** auch in den Leerlauf geschaltet werden.

[0081] Das Getriebe **30** ist über einen Antriebsstrang **32** mit dem Differential **6** der Achse **3** des Fahrzeugs verbunden.

[0082] Fig. 4 zeigt eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems **1** mit einer verbrennungsmotorischen **10** und einer hydraulischen **20** Antriebseinrichtung, einem Getriebe **30**, einer Achse **3**, einem Antriebsstrang **31, 32** und einer elektrischen Maschine **50**, wobei die elektrische Maschine **50** an dem Antriebsstrang **31** zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung **10** und dem Getriebe **30** angeordnet ist und die hydraulische Antriebseinrichtung **20** an dem Antriebsstrang **32** zwischen dem Getriebe **30** und der Achse **3** angeordnet ist. Die hydraulische Antriebseinrichtung **20** ist durch eine Kupplung **80** mit dem Antriebsstrang **32** koppelbar.

[0083] Der Verbrennungsmotor **10** ist über eine an dem Antriebsstrang **31** angeordnete Kupplung **40** mit der elektrischen Maschine **50** koppelbar. Die Kupplung **40** ist zwischen dem Verbrennungsmotor **10** und der elektrischen Maschine **50** angeordnet. Die Kupplung **40** koppelt im geöffneten Zustand den Verbrennungsmotor **10** von der hydraulischen Antriebseinrichtung **20** ab, wodurch die Achse **3** rein hydraulisch angetrieben werden kann.

[0084] Die elektrische Maschine **50** ist durch den Antriebsstrang **31** mit dem Getriebe **30** verbunden und nach dem Getriebe **30** ist eine mechanische Verbindung **35** an dem Antriebsstrang **32** angeordnet, welche die hydraulische Antriebseinrichtung **20** mit dem Antriebsstrang **32** verbindet. Nach der mechanischen

Verbindung **35** ist eine weitere Kupplung **70** an dem Antriebsstrang **32** zwischen der mechanischen Verbindung **35** und dem Differential **6** der Achse **3** angeordnet. Diese Kupplung **70** kann bei Bedarf den kompletten Antriebsstrang **31**, **32** von der Achse **3** trennen, wodurch in Stillstandzeiten des nicht dargestellten Fahrzeugs mittels gespeicherter hydraulischer Energie ein nicht dargestelltes elektrisches Bordnetz über die elektrische Maschine **50** versorgt werden kann. Die elektrische Maschine **50** kann aber ebenso beispielsweise über einen Riemen- oder Kettentrieb mit dem Antriebsstrang **31** verbunden sein.

[0091] Wenn die elektrische Maschine **50** als Starter und Generator betrieben wird, weist die verbrennungsmotorische Antriebseinrichtung **10** keine weitere elektrische Maschine auf.

[0085] Fig. 5 zeigt eine fünfte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikhybridsystems **1** mit einer verbrennungsmotorischen **10** und einer hydraulischen **20** Antriebseinrichtung, einem Getriebe **30**, einer Achse **3**, einem Antriebsstrang **31**, **32** und einer elektrischen Maschine **50**, wobei die elektrische Maschine **50** und die hydraulische Antriebseinrichtung **20** an dem Antriebsstrang **32** zwischen dem Getriebe **30** und der Achse **3** angeordnet sind. Die hydraulische Antriebseinrichtung **20** ist durch eine Kupplung **80** mit dem Antriebsstrang **32** koppelbar.

[0086] Der Verbrennungsmotor **10** ist über eine an dem Antriebsstrang **31** angeordnete Kupplung **40** mit dem Getriebe **30** koppelbar. Die Kupplung **40** ist zwischen dem Verbrennungsmotor **10** und dem Getriebe **30** angeordnet.

[0087] Die Kupplung **40** koppelt im geöffneten Zustand den Verbrennungsmotor **10** vom gesamten Antriebsstrang **31**, **32** ab, wodurch die Achse **3** rein hydraulisch angetrieben werden kann.

[0088] Nach dem Getriebe **30** ist eine mechanische Verbindung **35** an dem Antriebsstrang **32** angeordnet, welche die hydraulische Antriebseinrichtung **20** mit dem Antriebsstrang **32** verbindet. Nach der mechanischen Verbindung **35** ist die elektrische Maschine **50** an dem Antriebsstrang **32** angeordnet und nach der elektrischen Maschine **50** folgt eine weitere an den Antriebsstrang **32** angeordnete Kupplung **70**, die bei Bedarf den kompletten Antriebsstrang **31**, **32** von der Achse **3** trennt, wodurch in Stillstandzeiten des nicht dargestellten Fahrzeugs mittels gespeicherter hydraulischer Energie ein nicht dargestelltes elektrisches Bordnetz über die elektrische Maschine **50** versorgt werden kann.

[0089] Die elektrische Maschine **50** kann aber ebenso beispielsweise über einen Riemen- oder Kettentrieb mit dem Antriebsstrang **32** verbunden sein.

[0090] In nicht dargestellten Ausführungsformen kann die elektrische Maschine in das Getriebe **30** integriert sein.

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

- DE 102011006087 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Hydraulikhybridsystem (1) mit einer verbrennungsmotorischen (10) und einer hydraulischen (20) Antriebseinrichtung, einem Getriebe (30), einer Achse (3), einem Antriebsstrang (31, 32) und einer elektrischen Maschine (50), **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (50) an dem Antriebsstrang (31, 32) angeordnet ist.

2. Hydraulikhybridsystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (50) an der hydraulischen Antriebseinrichtung (20) angeordnet ist.

3. Hydraulikhybridsystem (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (50) mechanisch mit der hydraulischen Antriebseinrichtung (20) verbunden ist.

4. Hydraulikhybridsystem (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (50) in die hydraulische Antriebseinrichtung (20) integriert ist.

5. Hydraulikhybridsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (50) und die hydraulische Antriebseinrichtung (20) zwischen der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung (10) und dem Getriebe (30) angeordnet sind.

6. Hydraulikhybridsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (50) und die hydraulische Antriebseinrichtung (20) zwischen dem Getriebe (30) und der angetriebenen Achse (3) angeordnet sind.

7. Hydraulikhybridsystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (50) an einem Getriebeeingang angeordnet ist.

8. Hydraulikhybridsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der verbrennungsmotorischen Antriebseinrichtung (10) eine Kupplung (40) angeordnet ist.

9. Hydraulikhybridsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der hydraulischen Antriebseinrichtung (20) und dem Antriebsstrang (31, 32) eine Kupplung (80) angeordnet ist.

10. Hydraulikhybridsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verbrennungsmotorische Antriebseinrichtung (10) keine weitere elektrische Maschine aufweist.

11. Hydraulikhybridsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydraulische Antriebseinrichtung (20) einen Hydrostaten, insbesondere eine Axialkolbenmaschine umfasst.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

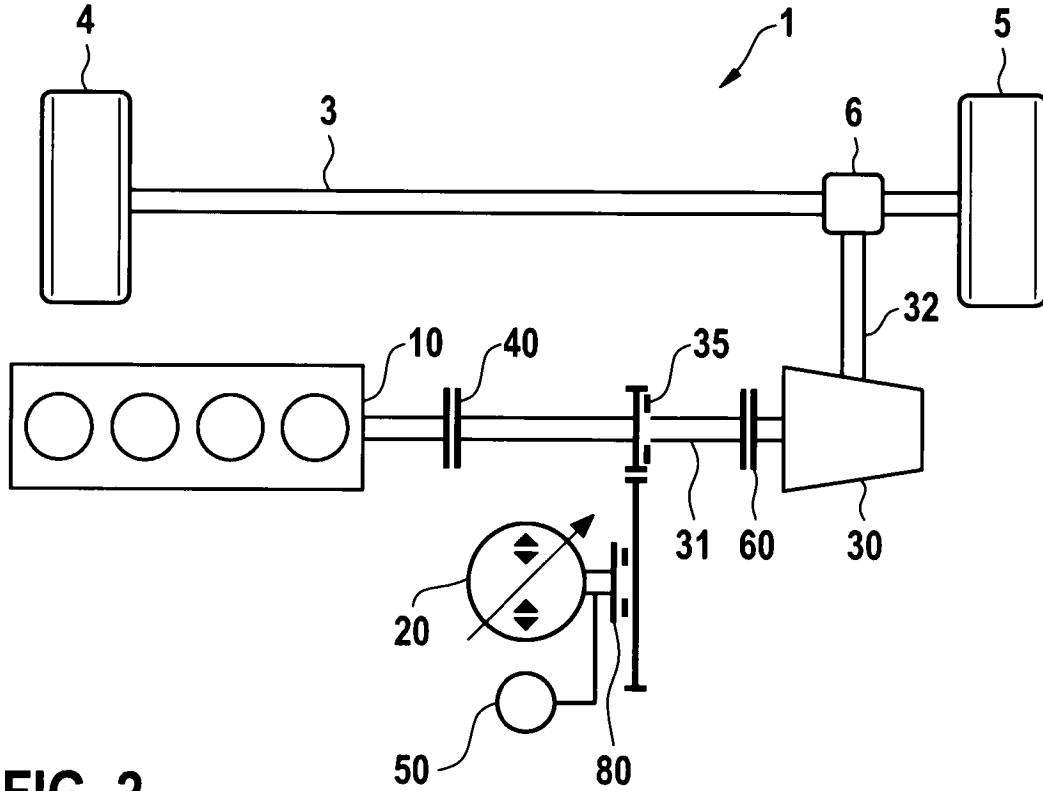


FIG. 2

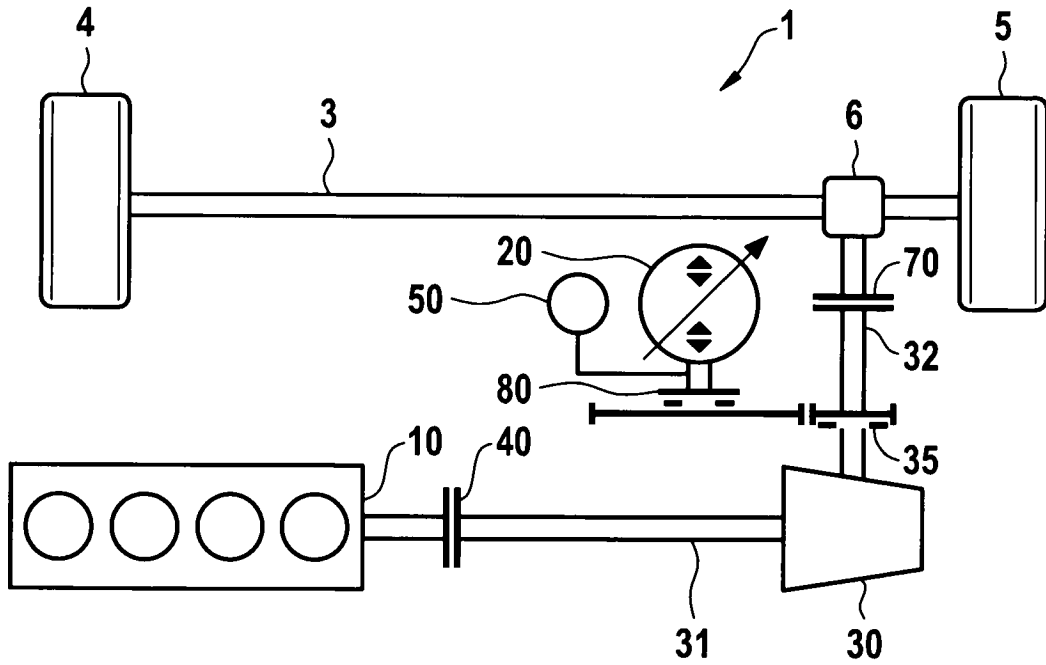


FIG. 3

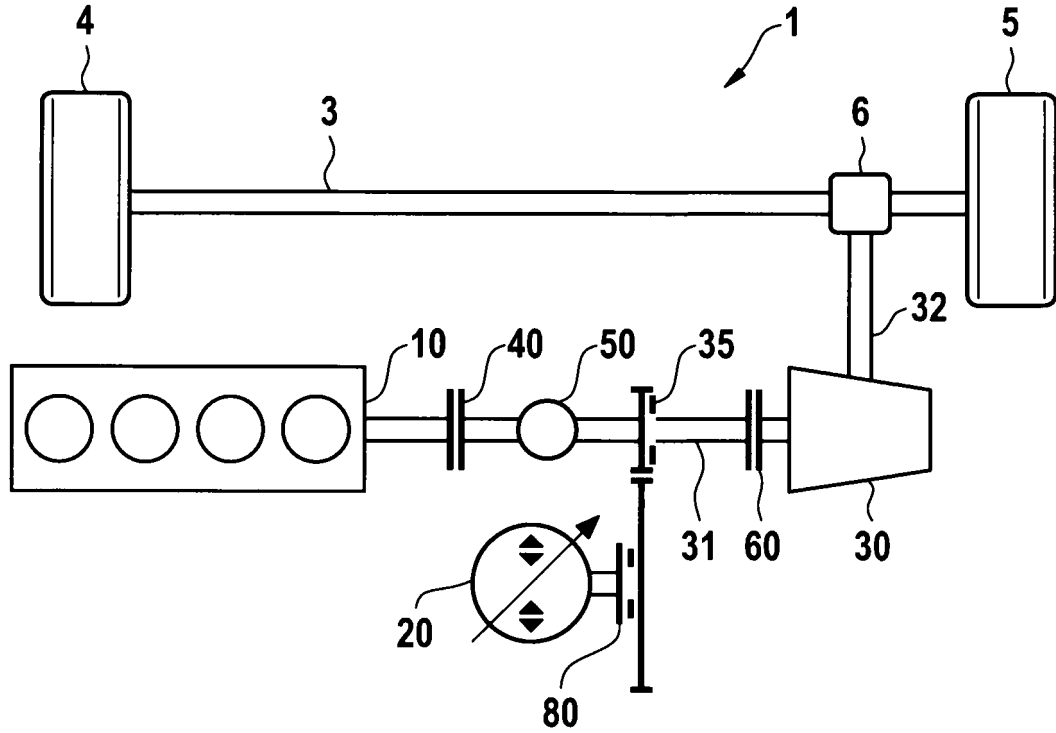


FIG. 4

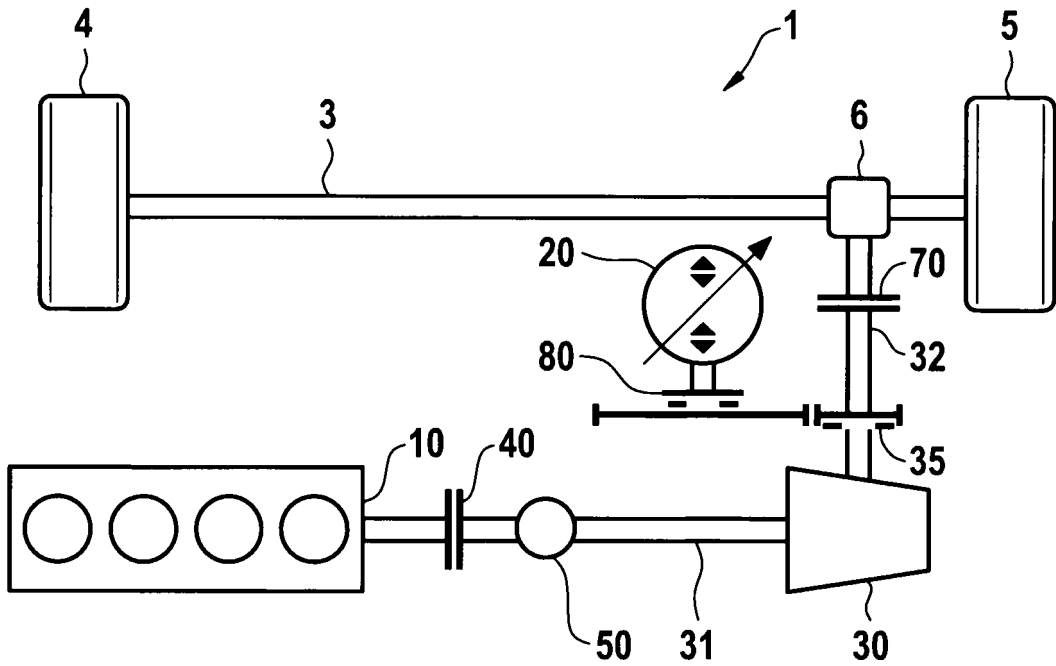


FIG. 5

