



(10) **DE 10 2009 024 240 B4** 2019.10.10

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 024 240.6**
 (22) Anmeldetag: **29.05.2009**
 (43) Offenlegungstag: **02.12.2010**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **10.10.2019**

(51) Int Cl.: **F16H 37/04 (2006.01)**
F16H 3/02 (2006.01)

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

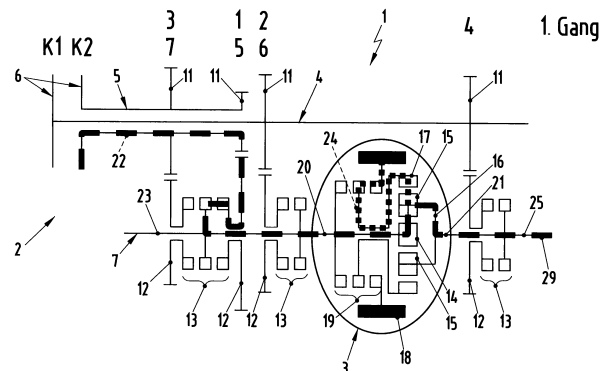
(72) Erfinder:
Meffert, Peter, 75233 Tiefenbronn, DE; Patzer, Jürgen, 73252 Lenningen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2006 001 727	B3
DE	100 37 134	A1
DE	198 53 824	A1
DE	10 2005 044 068	A1
DE	10 2005 046 899	A1
DE	10 2006 015 661	A1
DE	10 2006 028 798	A1
DE	72 44 298	U

(54) Bezeichnung: **Getriebeanordnung**

(57) Hauptanspruch: Getriebeanordnung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs,
 - mit einem mehrstufigen Doppelkupplungsgetriebe (2), das zwei mit einem Antriebsaggregat des Antriebsstrangs verbindbare Eingangswellen (4, 5) und zumindest eine Ausgangswelle (7) aufweist,
 - mit mindestens einem zumindest zweistufigen Gruppengetriebe (3), wobei das Gruppengetriebe (3) so in das Doppelkupplungsgetriebe (2) integriert ist, dass in wenigstens einer Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes (2) ein Kraftflusspfad (22) um das Gruppengetriebe (3) herumgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gruppengetriebe (3) bezüglich der Ausgangswelle (7) des Doppelkupplungsgetriebes (2) zwischen zwei Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes (2) derart angeordnet ist, dass die Ausgangswelle (7) mit einem Eingang (20) des Gruppengetriebes (3) antriebsverbunden ist, während eine zweite Welle (25) mit einem Ausgang (21) des Gruppengetriebes (3) antriebsverbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 10 2006 015 661 A1 ist eine Getriebeanordnung bekannt, die ein mehrstufiges Doppelkupplungsgetriebe sowie ein zweistufiges Gruppengetriebe umfasst. Das Doppelkupplungsgetriebe weist zwei mit einem Antriebsaggregat des Antriebsstrangs verbindbare Eingangswellen sowie eine Ausgangswelle auf. Die Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes werden mit den beiden Gangstufen des Gruppengetriebes dupliziert, wodurch über die beiden Gangstufen des Gruppengetriebes zwei Ganggruppen gebildet werden, welche die Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes umfassen.

[0003] Bei der bekannten Getriebeanordnung ist die Ausgangswelle des Doppelkupplungsgetriebes koaxial zu den Eingangswellen angeordnet und über eine sogenannte Vorgelegewelle mit den Eingangswellen gekoppelt. Das Gruppengetriebe ist bei der bekannten Getriebeanordnung eingangsseitig mit der Ausgangswelle des Doppelkupplungsgetriebes verbunden, so dass die Ausgangsseite des Gruppengetriebes gleichzeitig den Ausgang oder Abtrieb der gesamten Getriebeanordnung bildet. Ferner ist bei der bekannten Getriebeanordnung das Gruppengetriebe als Planetengetriebe ausgestaltet.

[0004] Aus der DE 72 44 298 U1 ist eine andere Getriebeanordnung bekannt, die ein Doppelkupplungsgetriebe und ein Gruppengetriebe aufweist. Bei dieser Getriebeanordnung umfasst das Doppelkupplungsgetriebe zwei Ausgangswellen, um über die zweite Ausgangswelle einen Nebenabtrieb betätigen zu können. Die einem Hauptabtrieb zugeordnete erste Ausgangswelle steht über eine Vorgelegewelle mit der zugehörigen Eingangswelle in Verbindung. Dabei ist das Gruppengetriebe bei dieser Anordnung zwischen der Eingangswelle und der Vorgelegewelle angeordnet.

[0005] DE 10 2005 044 068 A1 betrifft ein lastschaltbares Gruppengetriebe mit einer Doppelkupplung. Dieses lastschaltbare Gruppengetriebe weist eine hohe Anzahl von Gängen auf und ist insbesondere für Nutzfahrzeuge geeignet. Es sind eine Splitgruppe, ein Direktgang, eine Hauptgruppe und eine Hohlwelle auf einer Vorgelegewelle vorgesehen. Zwischen Gängen, die durch einen Wechsel der Eingangskonstanten innerhalb der Splitgruppe zustande kommen, ohne dass sich die Übersetzungsstufe im Hauptgetriebe ändert, kann zugkraftunterbrechungsfrei geschaltet werden. Zusätzlich kann zwischen zwei benachbarten Gängen, die durch eine Übersetzungs-

änderung innerhalb der Hauptgruppe zustande kommen, zugkraftunterbrechungsfrei geschaltet werden.

[0006] In DE 10 2005 046 899 A1 wird ein Getriebe in Vorgelegebauweise vorgeschlagen, bei dem zur Realisierung zumindest eines Ganges für eine zusätzliche hohe Geländeübersetzung in das Getriebe ein Planetensatz integriert ist, wobei ein Element des Planetensatzes von einem auf einer Welle des Getriebes koaxial drehbar angeordneten Losrad angetrieben wird und wobei der Abtrieb des Planetensatzes auf die Abtriebswelle des Getriebes erfolgt.

[0007] DE 10 2006 028 798 A1 wird ein Doppelkupplungsgetriebe für eine Front-Quer-Anordnung vorgeschlagen, umfassend eine Doppelkupplung und zwei Teilgetriebe, wobei die beiden Kupplungen der Doppelkupplung jeweils auf eine koaxiale Getriebeeingangswelle wirken, die auf ein Teilgetriebe wirkt, bei dem die Teilgetriebe als formschlüssig zu schaltende Planetengetriebe ausgebildet sind, wobei der Abtrieb an der gleichen Seite des Getriebes wie der Antrieb und achsparallel zum Antrieb mit gleicher Drehrichtung erfolgt und wobei das Moment über zumindest eine parallel zu den Getriebeeingangswellen angeordnete Zwischenwelle auf die Abtriebswelle übertragen wird.

[0008] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Getriebeanordnung der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass sie einem reduzierten Verschleiß ausgesetzt ist.

[0009] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, das Gruppengetriebe in das Doppelkupplungsgetriebe zu integrieren, und zwar derart, dass das Doppelkupplungsgetriebe einen das Gruppengetriebe umgehenden Kraftflusspfad besitzt. Mit anderen Worten, zumindest in einer Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes ist der Kraftfluss um das Gruppengetriebe herumgeführt. Diese Bauweise führt dazu, dass zumindest in dieser Gangstufe das Gruppengetriebe lastfrei ist, so dass es möglich ist, das Gruppengetriebe ohne Last zu schalten. Die einzelnen Ganggruppen sind somit lastfrei auswählbar. Demnach wird ein Gruppenwechsel ohne Zugkraftschaltunterbrechung ermöglicht. Gleichzeitig bleibt die für das Doppelkupplungsgetriebe charakteristische Schaltbarkeit ohne Zugkraftunterbrechung erhalten. Da das Gruppengetriebe in einem unbelasteten Zustand geschaltet werden kann, reduziert sich dort der Verschleiß signifikant, was die Lebensdauer der Getriebeanordnung erhöht.

[0011] Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann das Gruppengetriebe in der Ausgangswelle des Doppelkupplungsgetriebes zwischen zwei Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes angeordnet sein. Die Ausgangswelle wird hierzu zweiteilig ausgestaltet. Ein erster Teil der Ausgangswelle ist dann mit dem Eingang des Gruppengetriebes verbunden, während ein zweiter Teil der Antriebswelle mit einem Ausgang des Gruppengetriebes verbunden ist. Hierdurch erhält die Getriebeanordnung einen vergleichsweise einfachen Aufbau.

[0012] Bei einer anderen Ausführungsform können zwei Gruppengetriebe vorgesehen sein, die zweckmäßig so in das Doppelkupplungsgetriebe integriert sind, dass ein Kraftflusspfad in wenigstens einer Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes um das eine Gruppengetriebe herumgeführt ist und in wenigstens einer anderen Gangstufe um das andere Gruppengetriebe herumgeführt ist. Auf diese Weise lassen sich bei kompakter Bauform eine große Anzahl unterschiedlicher Gangstufen realisieren, wobei die Gruppengetriebe jeweils unbelastet geschaltet werden können.

[0013] Das Doppelkupplungsgetriebe kann dabei als Direktgetriebe oder als Indirektgetriebe ausgestaltet sein.

[0014] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0015] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0016] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0017] Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1a-1g stark vereinfachte, schaltplanartige Prinzipdarstellungen einer Getriebeanordnung bei verschiedenen Gangstufen,

Fig. 24 weitere Ausgestaltungen verschiedener Getriebeanordnungen.

[0018] Entsprechend den **Fig. 14** umfasst eine Getriebeanordnung **1**, die zur Verwendung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, vorgesehen ist, ein mehrstufiges Doppelkupplungsgetriebe **2** und zumindest ein Gruppengetriebe **3**, das in den Darstellungen durch eine elliptische Berandung hervorgehoben ist und das zumindest zweistufig ausgestaltet ist.

pengetriebe **3**, das in den Darstellungen durch eine elliptische Berandung hervorgehoben ist und das zumindest zweistufig ausgestaltet ist.

[0019] Das Doppelkupplungsgetriebe **2** weist zwei Eingangswellen, nämlich eine innenliegende erste Eingangswelle **4** und eine außenliegende zweite Eingangswelle **5** auf. Zumindest die zweite Eingangswelle **5** ist als Hohlwelle ausgestaltet, so dass es möglich ist, die beiden Eingangswellen **4**, **5** koaxial anzuordnen. Die beiden Eingangswellen **4**, **5** sind über zwei separat ansteuerbare Kupplungen **K1** und **K2** mit einem hier nicht gezeigten Antriebsaggregat des Antriebsstrangs verbindbar. Die beiden Kupplungen **K1** und **K2** sind üblicherweise in einer sogenannten Doppelkupplung **6** integriert ausgestaltet. Das Doppelkupplungsgetriebe **2** weist außerdem eine Ausgangswelle **7** auf, die beispielsweise über entsprechende Antriebswellen mit antreibbaren Rädern des Antriebsstrangs bzw. des damit ausgestatteten Fahrzeugs verbunden ist.

[0020] Die **Fig. 1-3** zeigen dabei eine Ausführungsform, bei welcher die Getriebeanordnung **1** bzw. das Doppelkupplungsgetriebe **2** als Indirektgetriebe ausgestaltet ist. Beim Indirektgetriebe ist die Ausgangswelle **7** exzentrisch und parallel zu den Eingangswellen **4**, **5** angeordnet. Im Unterschied dazu zeigt **Fig. 4** eine Ausführungsform, bei welcher die Getriebeanordnung **1** bzw. das Doppelkupplungsgetriebe **2** als Direktgetriebe ausgestaltet ist. Beim Direktgetriebe ist die Ausgangswelle **7** koaxial zu den Eingangswellen **4**, **5** angeordnet. Um eine Kraftübertragung von den Eingangswellen **4**, **5** auf die Ausgangswelle **7** zu erreichen, ist beim Direktgetriebe der **Fig. 4** eine Vorgelegewellenanordnung **8** vorgesehen. Diese umfasst zwei zueinander koaxial angeordnete Vorgelegewellen, nämlich eine innenliegende erste Vorgelegewelle **9** und eine als Hohlwelle ausgestaltete zweite Vorgelegewelle **10**.

[0021] Entsprechend den **Fig. 14** sind den Eingangswellen **4**, **5** Festräder **11** zugeordnet, die mit Losrädern **12** kämmen, und dadurch die einzelnen Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes **2** bilden. Bei den Indirektgetrieben der **Fig. 1-3** sind die Losräder **12** an der Ausgangswelle **7** angeordnet und mittels Schalteinrichtungen **13** schaltbar. Beim Direktgetriebe der **Fig. 4** sind die Losräder **12** an den Vorgelegewellen **9**, **10** angeordnet und mit den Schaltelementen **13** schaltbar. Die Schaltelemente **13** können dabei Synchronisationseinrichtungen und dergleichen umfassen. Beim Direktgetriebe trägt die Ausgangswelle **7** ebenfalls Festräder **11**.

[0022] Bei den Ausführungsformen der **Fig. 1** und **Fig. 2** sowie **4** ist genau ein Gruppengetriebe **3** vorgesehen. Im Unterschied dazu zeigt **Fig. 3** eine Ausführungsform mit zwei Gruppengetrieben **3**, nämlich mit einem ersten Gruppengetriebe **3₁** und einem zweiten

Gruppengetriebe **3_{II}**. Bei allen Ausführungsformen sind die Gruppengetriebe **3** exemplarisch als Planetengetriebe ausgestaltet, das im Folgenden ebenfalls mit **3** bezeichnet wird. Es ist klar, dass anstelle von Planetengetrieben **3** grundsätzlich auch andere Getriebearten zum Einsatz kommen können. Bevorzugt sind bei den hier gezeigten Ausführungsformen jedoch die Planetengetriebe **3**.

[0023] Das jeweilige Planetengetriebe **3** umfasst ein Sonnenrad **14** und mehrere Planetenräder **15**, die mit dem Sonnenrad **14** kämmen und an einem Planetenradträger **16** gelagert sind. Ferner ist ein Hohlrad **17** vorgesehen, das mit den Planetenrädern **15** kämmt. Außerdem besitzt das Planetengetriebe **3** ein Gehäuse **18**, das stationär ist, also nicht mitdrehen kann. Beispielsweise ist das Gehäuse **18** mit einem hier nicht gezeigten Gehäuse des Doppelkupplungsgetriebes **2** fest verbunden. Ebenso kann das Gehäuse **18** des Gruppengetriebes **3** einen integralen Bestandteil des Gehäuses des Doppelkupplungsgetriebes **2** bilden. Das Planetengetriebe **3** ist zweistufig ausgestaltet. Zu diesem Zweck enthält es eine Schalteinrichtung **19**. Ferner weist das Planetengetriebe **3** eine Eingangswelle **20** und eine Ausgangswelle **21** auf. Im Beispiel ist das Sonnenrad **14** drehfest an der Eingangswelle **20** angeordnet. Der Planetenradträger **16** ist drehfest an der Ausgangswelle **21** angeordnet. Die Schalteinrichtung **19** kann nun in der einen Stellung das Hohlrad **17** drehfest mit dem Gehäuse **18** verbinden. In der anderen Stellung verbindet die Schalteinrichtung **19** das Hohlrad **17** drehfest mit der Eingangswelle **20**. In der ersten Schaltstellung steht das Hohlrad **17** somit fest, so dass das Sonnenrad **14** die Planetenräder **15** antreibt. In der Folge ergibt sich eine entsprechende Untersetzung bzw. Übersetzung ins Langsame von der Eingangswelle **20** auf die Ausgangswelle **21**. In der zweiten Schaltstellung dreht das Hohlrad **17** mit der Eingangswelle **20** mit, wodurch die Relativedrehzahl der Planetenräder **15** zu Null wird. Eingangswelle **20** und Ausgangswelle **21** drehen dann synchron mit gleicher Drehzahl.

[0024] Das jeweilige Gruppengetriebe **3** ist in das Doppelkupplungsgetriebe **3** so integriert, dass es in wenigstens einer Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes **2** möglich ist, einen Kraftflusspfad, der in den **Fig. 1a-1g** mit **22** bezeichnet ist, um das jeweilige Gruppengetriebe **3** herum zuführen. Im Beispiel der **Fig. 1** ist der Kraftfluss in der mit **4** bezeichneten vierten Gangstufe um das Gruppengetriebe **3** herumgeführt. Ist im Doppelkupplungsgetriebe **2** besagte vierte Gangstufe eingelegt, ist das Gruppengetriebe **3** lastfrei und kann unbelastet geschaltet werden. Hierdurch wird der Verschleiß im Gruppengetriebe **3** signifikant reduziert. Da der Kraftfluss über die vierte Gangstufe erhalten bleibt, erfolgt keine Antriebskraftunterbrechung beim Umschalten zwischen den Ganggruppen.

[0025] Die Funktionsweise der hier vorgestellten Getriebeanordnung **1** wird anhand des in **Fig. 1** gezeigten Beispiels näher erläutert.

[0026] Die ersten drei Gangstufen, also die in den **Fig. 1a-1g** mit **1-3** bezeichneten Gänge bilden die erste Ganggruppe des Doppelkupplungsgetriebes **2**. Der vierte Gang bildet eine Art Zwischengang, bei dem der Kraftflusspfad **22** das Gruppengetriebe **3** umgeht. Die zweite Ganggruppe wird durch die mit **5-7** bezeichneten letzten drei Gänge oder Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes **2** gebildet. Abgesehen von der vierten Gangstufe **4** ist der Kraftflusspfad **22** bei allen anderen Gängen **1-3** und **5-7** durch das Gruppengetriebe **3** hindurchgeführt.

[0027] In **Fig. 1a** ist der erste Gang der Getriebeanordnung **1** eingelegt. Der Kraftflusspfad **22** führt von der zweiten Kupplung **K2** über die zweite Eingangswelle **5**. Über die links dargestellte Schalteinrichtung **13** ist das rechts benachbarte Losrad **12** aktiviert, um einen eingangsseitigen ersten Teil **23** der Ausgangswelle **7** anzutreiben. Der erste Teil **23** der Ausgangswelle **7** ist drehfest mit der Eingangswelle **20** des Gruppengetriebes **3** verbunden. Die Schalteinrichtung **19** des Gruppengetriebes **3** befindet sich in ihrer ersten Schaltstellung, wodurch entsprechend einem internen Kraftflusspfad **24** das Hohlrad **17** mit dem Gehäuse **18** drehfest verbunden ist. Dementsprechend verlässt der Kraftflusspfad **22** über die Ausgangswelle **21** das Gruppengetriebe **3** mit entsprechender Untersetzung. Besagte Ausgangswelle **21** ist dabei mit einem ausgangsseitigen zweiten Teil **25** der Ausgangswelle **7** verbunden.

[0028] Entsprechend **Fig. 1b** ist der Kraftflusspfad **22** bei eingelegtem zweiten Gang über die erste Kupplung **K1** und die mittig dargestellte Schalteinrichtung **13** geführt, um eine andere Zahnradpaarung **11-12** zu aktivieren.

[0029] Um den dritten Gang einzustellen, wird entsprechend **Fig. 1c** wieder die zweite Kupplung **K2** aktiviert. Ferner wird über die links dargestellte Schalteinrichtung **13** das links benachbarte Losrad **12** aktiviert.

[0030] Zum Aktivieren des vierten Gangs wird entsprechend **Fig. 1d** die rechts dargestellte Schalteinrichtung **13** betätigt, um das ihr zugeordnete Losrad **12** zu aktivieren. Der Kraftflusspfad **22** ist dann von der ersten Kupplung **K1** über die erste Eingangswelle **4** bis zu der dem vierten Gang zugeordneten Zahnradpaarung **11-12** geführt, so dass er direkt zum zweiten Teil **25** der Ausgangswelle **7** gelangt. Somit ist der Kraftflusspfad **22** in diesem vierten Gang um das Gruppengetriebe **3** herumgeführt. Die Schalteinrichtung **19** des Gruppengetriebes **3** kann unbelastet betätigt werden, um beim Hochschalten die der zweiten Ganggruppe **5, 6, 7** zugeordnete zweite Schalt-

stellung einzunehmen oder beim Herunterschalten die der ersten Ganggruppe **1, 2, 3** zugeordnete erste Schaltstellung einzunehmen.

[0031] Im fünften Gang ist der Kraftflusspfad **22** innerhalb des Doppelkupplungsgetriebes **2** wie beim ersten Gang geführt, jedoch im Gruppengetriebe **3** ist durch die zweite Schaltstellung der Schalteinrichtung **19** der innere Kraftflusspfad **24** auf einem anderen Weg geführt, so dass nun das Hohlrads **17** mit der Eingangswelle **20** drehfest verbunden ist. In der Folge rotiert das Hohlrads **17** mit der gleichen Drehzahl wie das Sonnenrad **14**, so dass auch die Planetenräder **15** relativ still stehen, so dass keine Übersetzung zwischen Eingangswelle **20** und Ausgangswelle **21** entsteht.

[0032] Analog verhält es sich mit dem sechsten Gang gemäß **Fig. 1f** und dem siebten Gang gemäß **Fig. 1g**. Beim sechsten Gang ist der Kraftflusspfad **22** innerhalb des Doppelkupplungsgetriebes **2** gleich geführt wie beim zweiten Gang. Lediglich im Gruppengetriebe **3** wird der innere Kraftflusspfad **24** anders geführt. Beim siebten Gang ist der Kraftflusspfad **22** innerhalb des Doppelkupplungsgetriebes **2** wie beim dritten Gang geführt, während der innere Kraftflusspfad **24** im Gruppengetriebe **3** den anderen Weg nimmt.

[0033] Die in **Fig. 2** gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform lediglich über die Anzahl der Gänge, die den einzelnen Ganggruppen zugeordnet sind. In diesem Beispiel umfasst die erste Ganggruppe des Doppelkupplungsgetriebes **2** die Gänge **1-5**, während die zweite Ganggruppe des Doppelkupplungsgetriebes **2** die Gänge **7-11** umfasst. Der sechste Gang bildet einen Zwischengang, der zur Umgehung des Gruppengetriebes **3** dient, um ein lastfreies Schalten von der einen Ganggruppe zur anderen Ganggruppe zu ermöglichen. Im Übrigen funktioniert diese Ausführungsform der Getriebeanordnung **1** gleich wie die in **Fig. 1** gezeigte Ausführungsform.

[0034] Bei den Ausführungsformen der **Fig. 1, Fig. 2** und **Fig. 4** ist das Gruppengetriebe **3** jeweils in der Ausgangswelle **7** des Doppelkupplungsgetriebes **2** so angeordnet, dass es sich zwischen zwei Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes **2** befindet. Bei der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform befindet sich das Gruppengetriebe **3** rechts von den Gangstufen **2** und **6** und links von der Gangstufe **4**. In **Fig. 2** befindet sich das Gruppengetriebe **3** rechts von den Gangstufen **4** und **10** und links von der Gangstufe **6**. In **Fig. 4** befindet sich das Gruppengetriebe **3** links von der dem Zwischengang **4** zugeordneten Gangstufe und rechts von einer der anderen Gängen **1-3** und **5-7** zugeordneten Gangstufe, die in **Fig. 4** mit Konst. bezeichnet ist.

[0035] In diesen Fällen ist der erste Teil **23** der Ausgangswelle **7** mit einem Eingang **20** bzw. mit der Eingangswelle **20** des Gruppengetriebes **3** verbunden. Der zweite Teil **25** der Ausgangswelle **7** ist dann mit dem Ausgang **21** bzw. mit der Ausgangswelle **21** des Gruppengetriebes **3** verbunden.

[0036] Bei der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform sind zwei Gruppengetriebe **3_I** und **3_{II}** vorgesehen. In der Gangstufe **6** ist ein entsprechender Kraftflusspfad um das erste Gruppengetriebe **3_I** herumgeführt und durch das zweite Gruppengetriebe **3_{II}** hindurchgeführt. In der Gangstufe **12** ist der entsprechende Kraftflusspfad um das zweite Gruppengetriebe **3_{II}** bzw. um beide Gruppengetriebe **3** herumgeführt. Befinden sich beide Gruppengetriebe **3** jeweils in ihrer ersten Schaltstellung, lassen sich die Gänge **1-6** schalten. Im sechsten Gang ist das erste Gruppengetriebe **3_I** unbelastet und kann in seine zweite Schaltstellung überführt werden. In der Folge lassen sich dann die Gänge **7-12** schalten. Bei eingelegetem zwölften Gang ist auch das zweite Gruppengetriebe **3_{II}** entlastet, so dass seine Schalteinrichtung lastfrei in die zweite Schaltstellung überführt werden kann. Anschließend können dann die Gänge **13-17** geschaltet werden. Grundsätzlich ist mit Hilfe von zwei auf diese Weise angeordneten Gruppengetrieben **3** bei einer anderen Verschaltung auch eine Getriebeanordnung **1** mit achtzehn Gängen realisierbar.

[0037] Bei der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform sind beide Gruppengetriebe **3** in der Ausgangswelle **7** angeordnet, und zwar jeweils zwischen zwei Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes **2**. Das erste Gruppengetriebe **3_I** ist dabei rechts von den Gängen **4, 10, 16** und links vom Gang **6** angeordnet. Das zweite Gruppengetriebe **3_{II}** ist rechts vom Gang **6** und links vom Gang **12** angeordnet. Somit ist auch zwischen den beiden Gruppengetrieben **3_I** und **3_{II}** eine Gangstufe angeordnet, nämlich die sechste Gangstufe. In diesem Fall besitzt die Ausgangswelle **7** einen ersten Teil **26**, der mit dem Eingang **20** bzw. mit der Eingangswelle **20** des ersten Gruppengetriebes **3_I** antriebsverbunden ist. Ein zweiter Teil **27** der Ausgangswelle **7** ist mit dem Ausgang **21** bzw. mit der Ausgangswelle **21** des ersten Gruppengetriebes **3_I** und mit dem Eingang **20** bzw. mit der Eingangswelle **20** des zweiten Gruppengetriebes **3_{II}** antriebsverbunden.

[0038] Schließlich ist ein dritter Teil **28** der Ausgangswelle **7** mit dem Ausgang **21** bzw. mit der Ausgangswelle **21** des zweiten Gruppengetriebes **3_{II}** antriebsverbunden.

[0039] Bei der in **Fig. 4** gezeigten Ausführungsform sind die beiden Vorgelegewellen **9, 10** im Kraftflusspfad zwischen den beiden Eingangswellen **4, 5** und der Ausgangswelle **7** angeordnet. Bei dieser Konfiguration, die ein Direktgetriebe repräsentiert, befindet

sich das Gruppengetriebe **3** wieder in der Ausgangswelle **7**, derart, dass der erste Teil **23** der Ausgangswelle **7** mit dem Eingang **20** bzw. mit der Eingangswelle **20** des Gruppengetriebes **3** antriebsverbunden ist, während der zweite Teil **25** der Ausgangswelle **7** mit dem Ausgang **21** bzw. mit der Ausgangswelle **21** des Gruppengetriebes **3** antriebsverbunden ist. Des Weiteren ist die erste Vorgelegewelle **9** mit dem zweiten Teil **25** der Ausgangswelle **7** koppelbar, um das Gruppengetriebe **3** zu umgehen. Im Unterschied dazu ist die zweite Vorgelegewelle **10** mit dem ersten Teil **23** der Ausgangswelle **7** verbindbar, um die einzelnen Gangstufen der jeweiligen Ganggruppen zu realisieren.

[0040] Bei den hier gezeigten Ausführungsformen weist die Getriebeanordnung **1** jeweils nur eine einzige Abtriebswelle **29** auf, die bei allen Ausführungsformen durch die Ausgangswelle **7** gebildet ist. Grundsätzlich ist auch eine Ausführungsform denkbar, bei der auch ein Nebenabtrieb vorgesehen sein kann.

[0041] Abweichend von den hier gezeigten Darstellungen können die Planetengetriebe **3** grundsätzlich auch in einer gespiegelten Bauweise integriert sein, so dass das Sonnenrad **14** mit der Ausgangswelle **21** drehfest verbunden ist, während der Planetenradträger **16** mit der Eingangswelle **20** drehfest verbunden ist.

[0042] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit einem mehrstufigen Doppelkupplungsgetriebe, das zwei mit einem Antriebsaggregat des Antriebsstrangs verbindbare Eingangswellen und zumindest eine Ausgangswelle aufweist, und mit mindestens einem zumindest zweistufigen Gruppengetriebe. Eine Verschleißreduzierung und ein Gruppenwechsel ohne Zugkraftunterbrechung ergibt sich, wenn das Gruppengetriebe so in das Doppelkupplungsgetriebe integriert ist, dass in wenigstens einer Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes ein Kraftflusspfad um das Gruppengetriebe herumgeführt ist.

Patentansprüche

1. Getriebeanordnung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs,
 - mit einem mehrstufigen Doppelkupplungsgetriebe (2), das zwei mit einem Antriebsaggregat des Antriebsstrangs verbindbare Eingangswellen (4, 5) und zumindest eine Ausgangswelle (7) aufweist,
 - mit mindestens einem zumindest zweistufigen Gruppengetriebe (3), wobei das Gruppengetriebe (3) so in das Doppelkupplungsgetriebe (2) integriert ist, dass in wenigstens einer Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes (2) ein Kraftflusspfad (22) um das Gruppengetriebe (3) herumgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gruppengetriebe (3) bezüg-

lich der Ausgangswelle (7) des Doppelkupplungsgetriebes (2) zwischen zwei Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes (2) derart angeordnet ist, dass die Ausgangswelle (7) mit einem Eingang (20) des Gruppengetriebes (3) antriebsverbunden ist, während eine zweite Welle (25) mit einem Ausgang (21) des Gruppengetriebes (3) antriebsverbunden ist.

2. Getriebeanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Gruppengetriebe (3, 3_{II}) so in das Doppelkupplungsgetriebe (2) integriert sind, dass ein Kraftflusspfad (22) in wenigstens einer Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes (2) um das eine Gruppengetriebe (3_I) herumgeführt ist und in wenigstens einer anderen Gangstufe um andere Gruppengetriebe (3_{II}) herumgeführt ist.

3. Getriebeanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass beide Gruppengetriebe (3_I, 3_{II}) in der Ausgangswelle (7) des Doppelkupplungsgetriebes (2) jeweils zwischen zwei Gangstufen des Doppelkupplungsgetriebes (2) angeordnet sind,
 - wobei auch zwischen den Gruppengetrieben (3_I, 3_{II}) zumindest eine Gangstufe des Doppelkupplungsgetriebes (2) angeordnet ist,
 - wobei ein erster Teil (26) der Ausgangswelle (7) mit einem Eingang (20) des einen Gruppengetriebes (3_I) antriebsverbunden ist,
 - wobei ein zweiter Teil (27) der Ausgangswelle (7) mit einem Ausgang (21) des einen Gruppengetriebes (3_I) und mit einem Eingang (20) des anderen Gruppengetriebes (3_{II}) antriebsverbunden ist,
 - wobei ein dritter Teil (28) der Ausgangswelle (7) mit einem Ausgang (21) des anderen Gruppengetriebes (3_{II}) antriebsverbunden ist.

4. Getriebeanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass das Doppelkupplungsgetriebe (2) eine erste Vorgelegewelle (9) und eine zweite Vorgelegewelle (10) aufweist, die im Kraftflusspfad (22) zwischen den Eingangswellen (4, 5) und der Ausgangswelle (7) angeordnet sind,
 - dass das Gruppengetriebe (3) in der Ausgangswelle (7) des Doppelkupplungsgetriebes (2) angeordnet ist, so dass ein erster Teil (23) der Ausgangswelle (7) mit einem Eingang (20) des Gruppengetriebes (3) antriebsverbunden ist, während ein zweiter Teil (25) der Ausgangswelle (7) mit einem Ausgang (21) des Gruppengetriebes (3) antriebsverbunden ist.

5. Getriebeanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die eine Vorgelegewelle (10) mit dem ersten Teil (23) der Ausgangswelle (7) antriebsverbindbar ist, während die andere Vorgelegewelle (9) mit dem zweiten Teil (25) der Ausgangswelle (7) antriebsverbindbar ist.

6. Getriebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Getriebeanordnung (1) nur eine Abtriebswelle (29) aufweist, welche durch die Ausgangswelle (7) gebildet ist.

7. Getriebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gruppengetriebe (3) als Planetengetriebe ausgestaltet ist.

8. Getriebeanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Eingangswelle (20) oder eine Ausgangswelle (21) des Gruppengetriebes (3) ein Sonnenrad (14) trägt, während die Ausgangswelle (21) oder die Eingangswelle (20) des Gruppengetriebes (3) einen Planetenradträger (16) trägt, wobei ein Hohlrad (17) des Planetengetriebes über eine Schalteinrichtung (19) entweder mit der das Sonnenrad (14) tragenden Welle (20, 21) oder mit einem stationären Gehäuse (18) des Planetengetriebes antriebsverbindbar ist.

9. Getriebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Doppelkupplungsgetriebe (2) als Direktgetriebe, bei dem die Ausgangswelle (7) koaxial zu den Eingangswellen (4, 5) angeordnet ist, oder als Indirektgetriebe, bei dem die Ausgangswelle (7) exzentrisch und parallel zu den Eingangswellen (4, 5) angeordnet ist, ausgestaltet ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

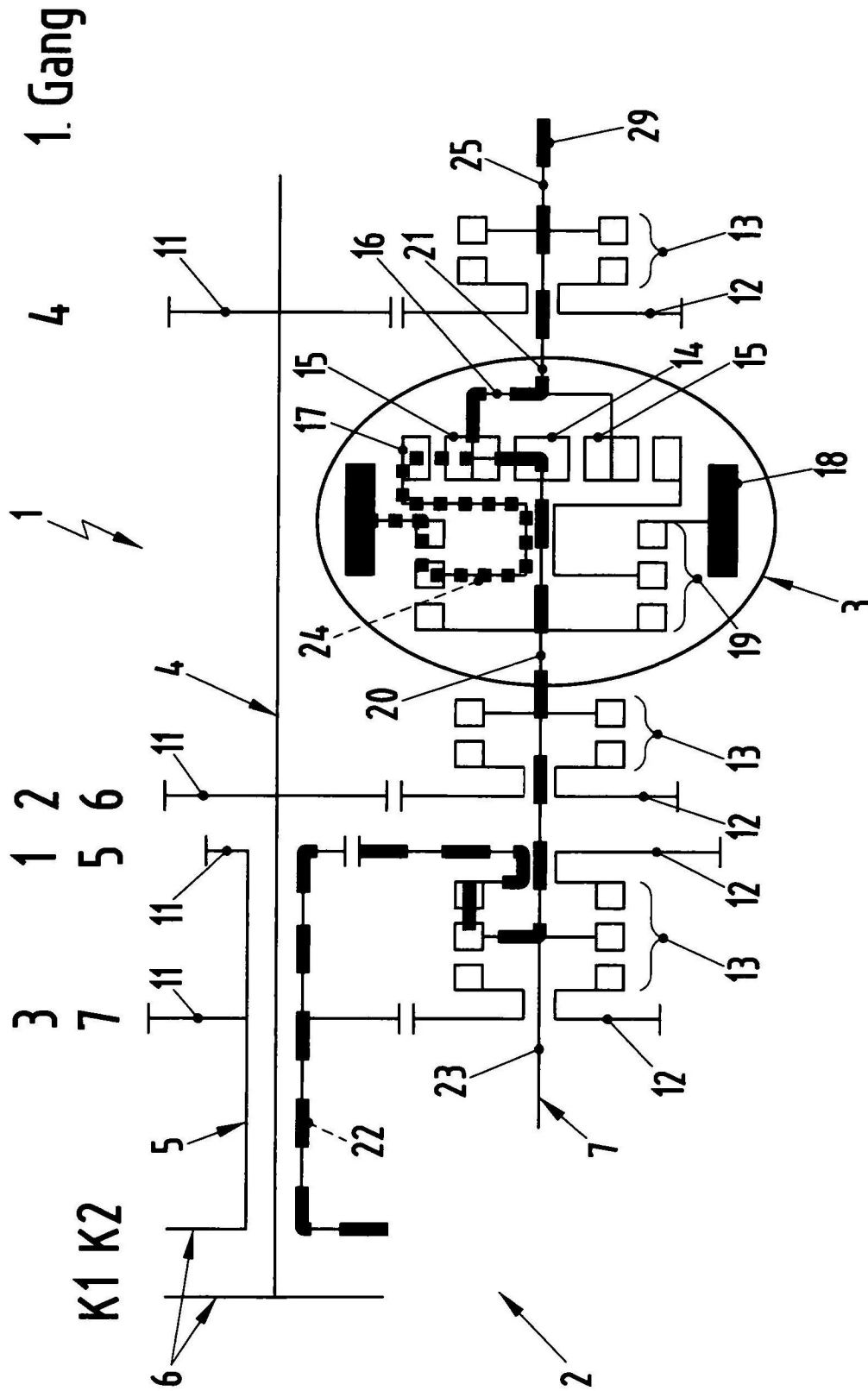


Fig. 1a

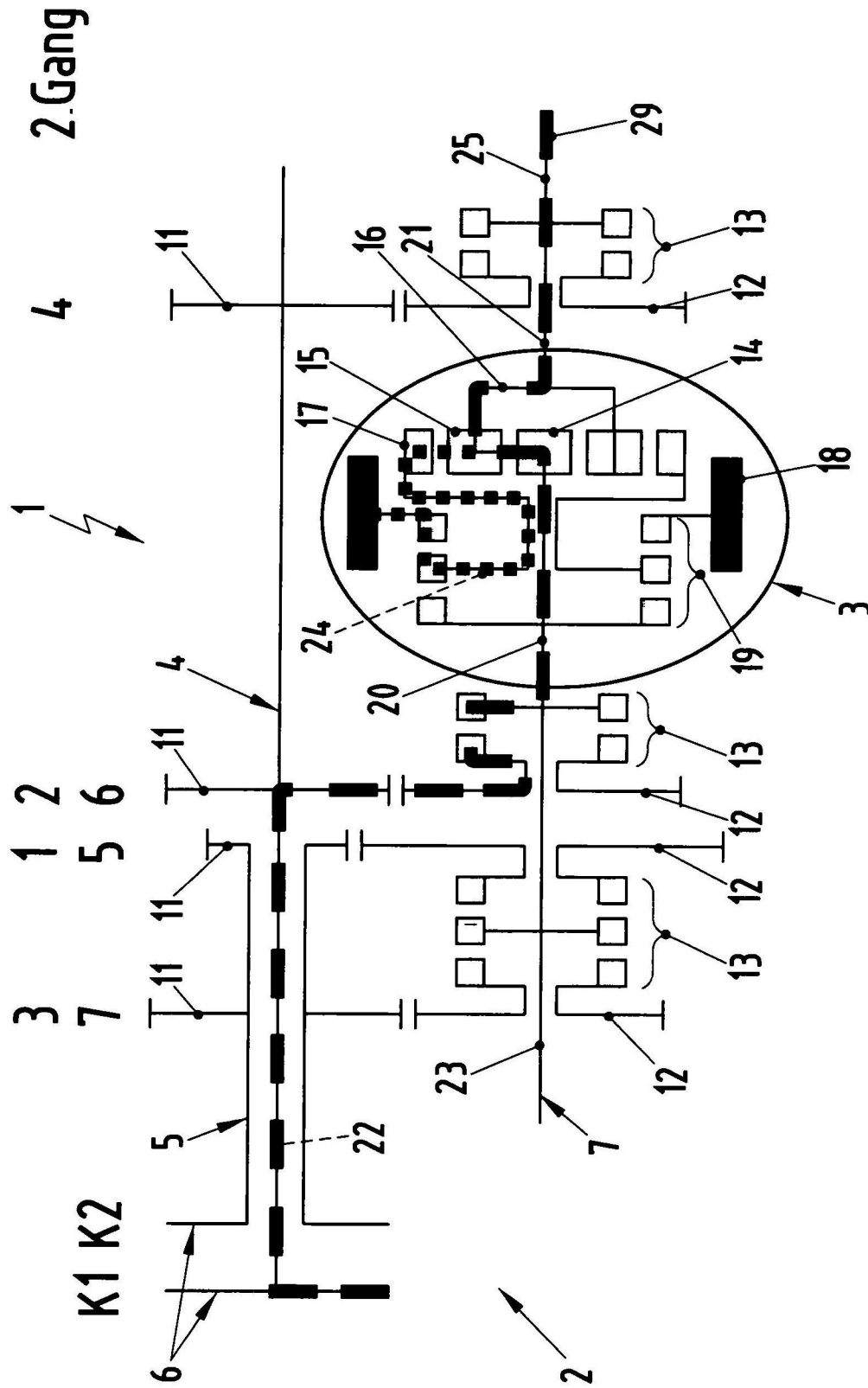


Fig. 1b

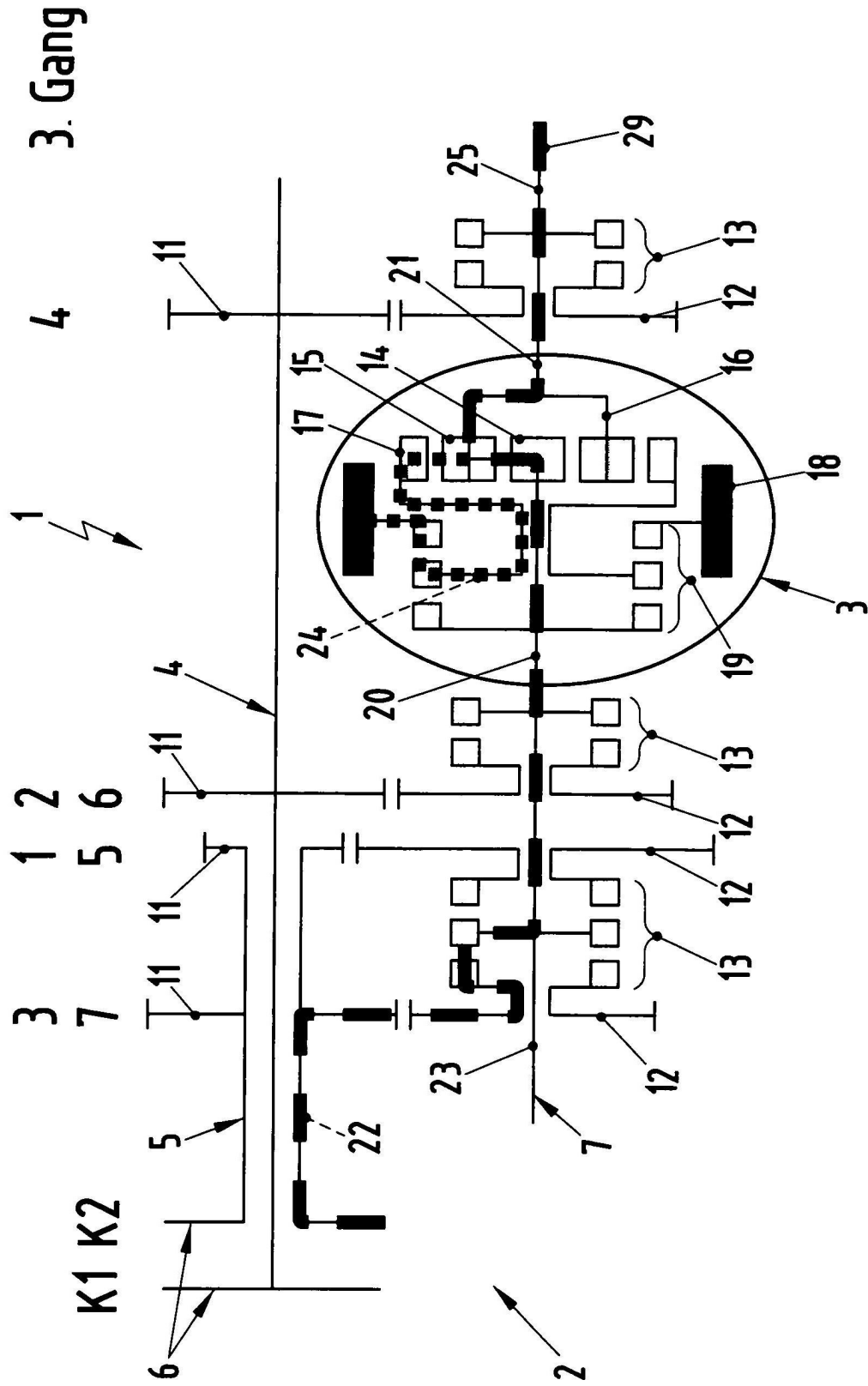


Fig. 1c

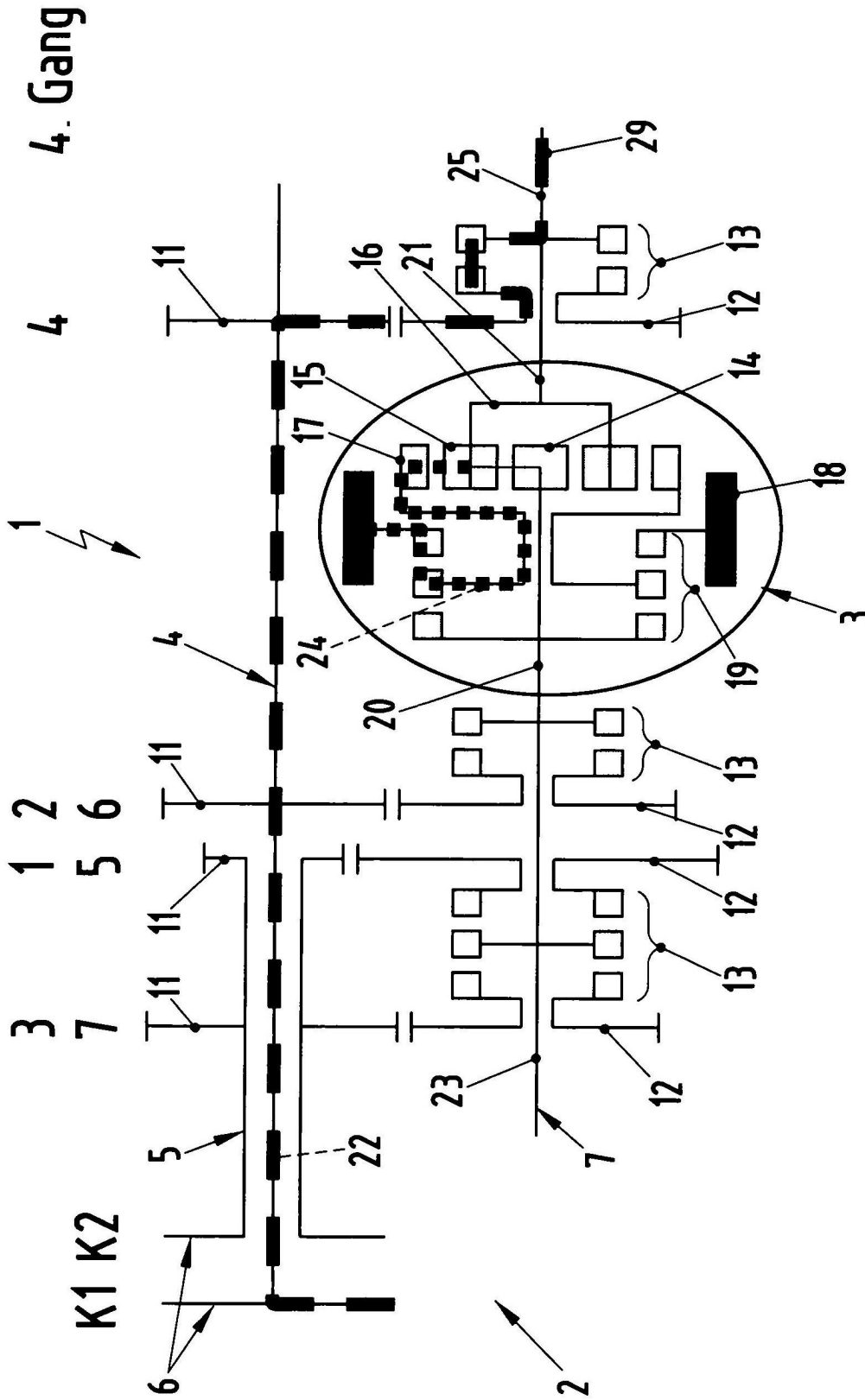


Fig. 1d

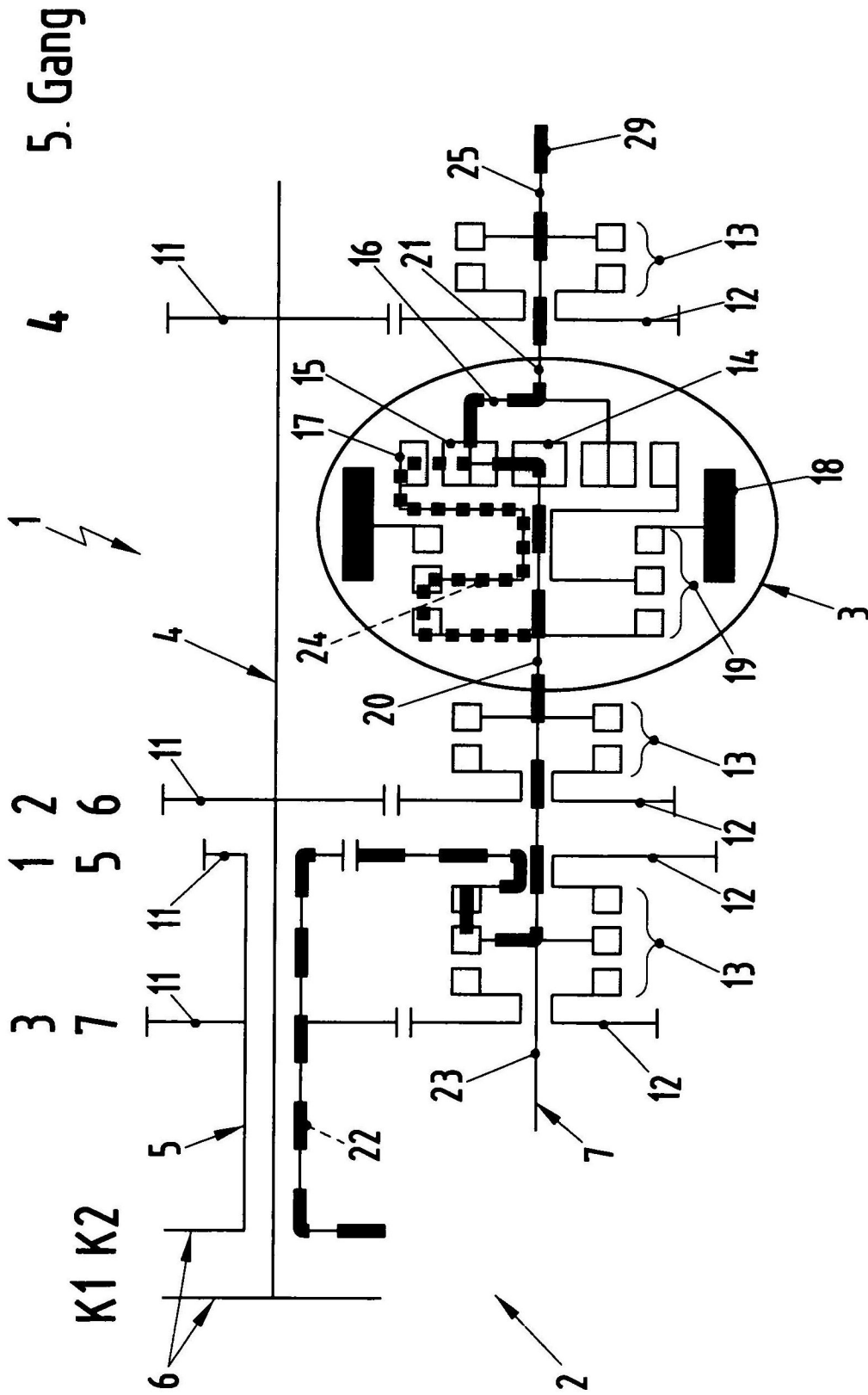


Fig. 1e

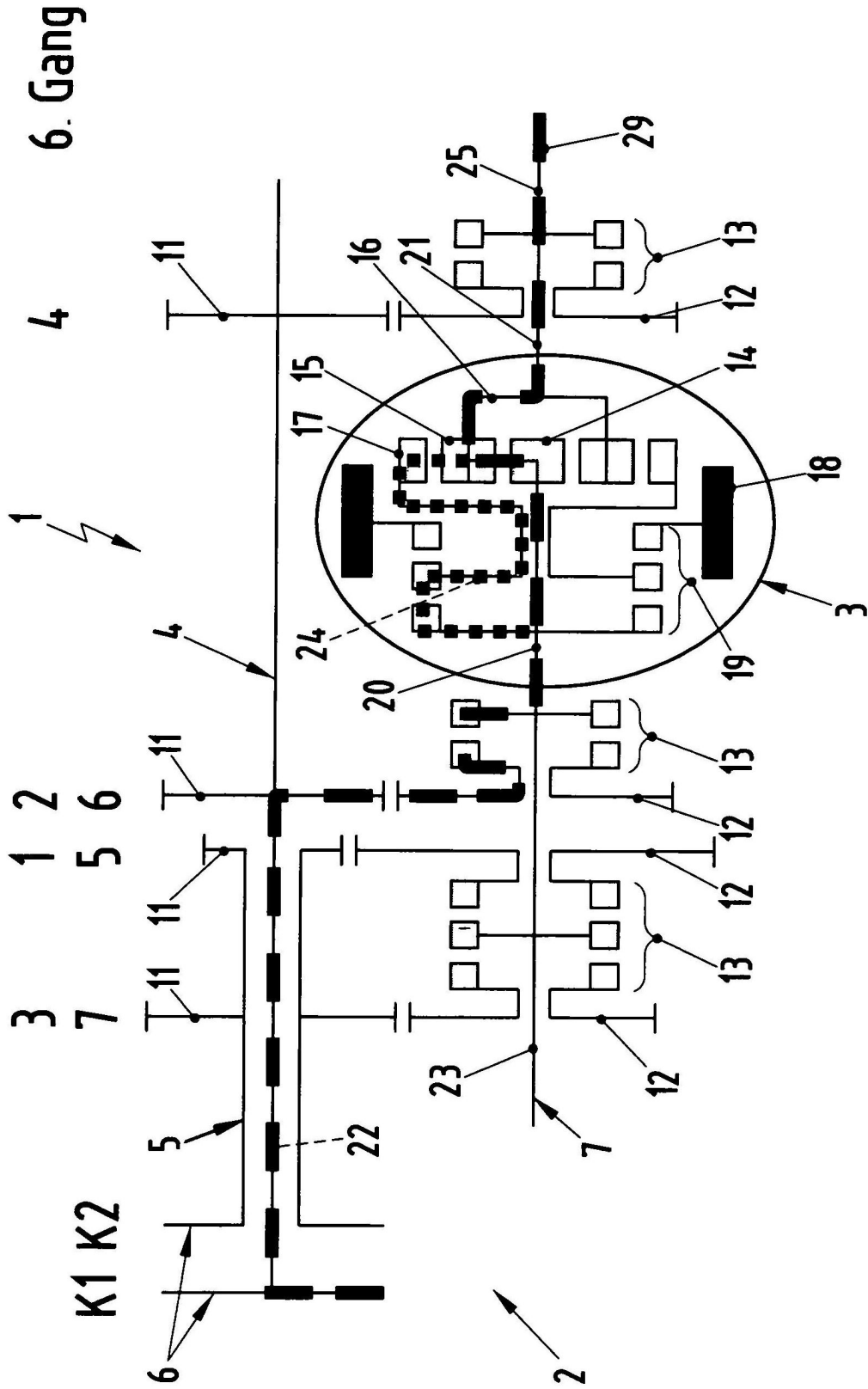


Fig. 1f

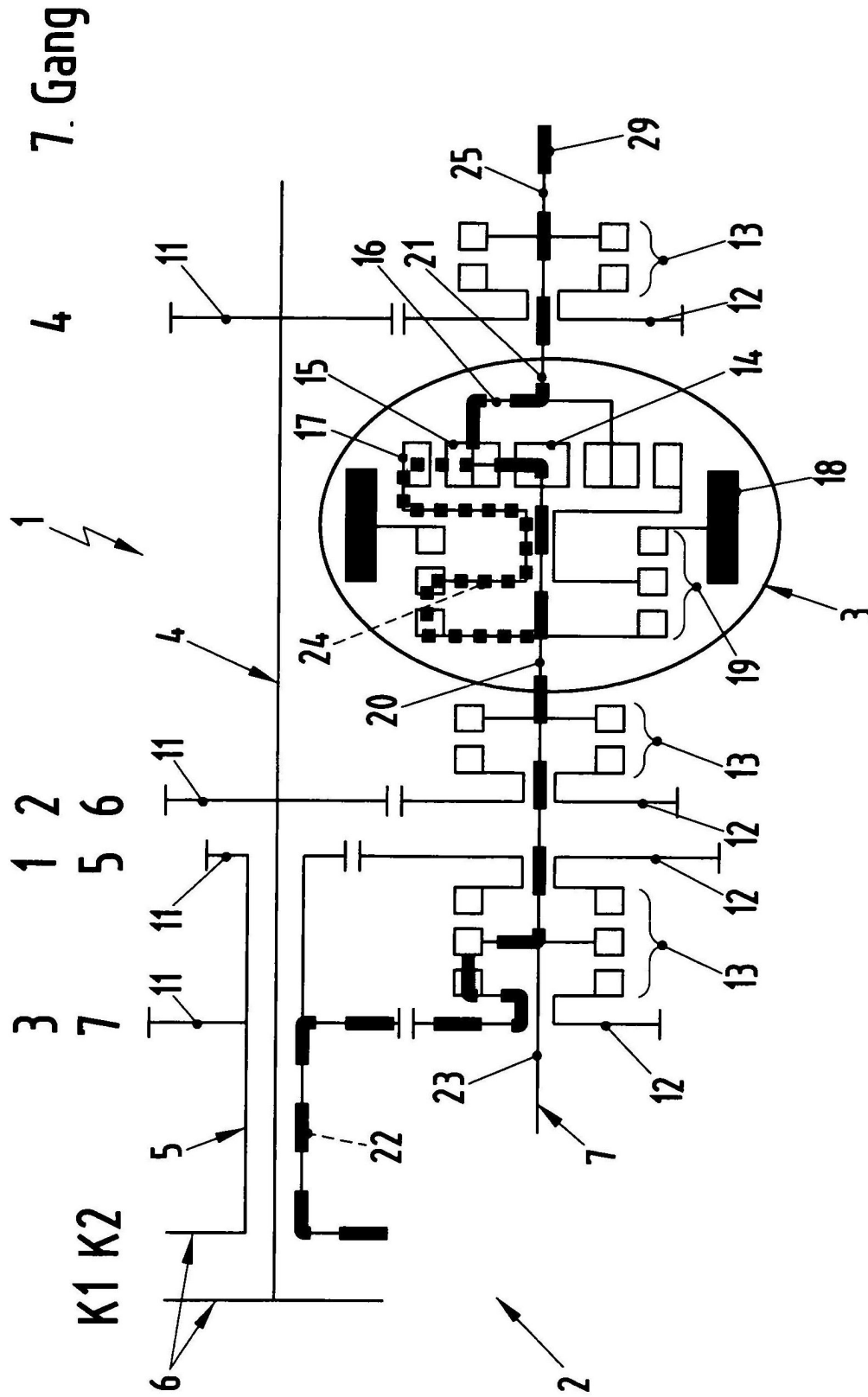


Fig. 19

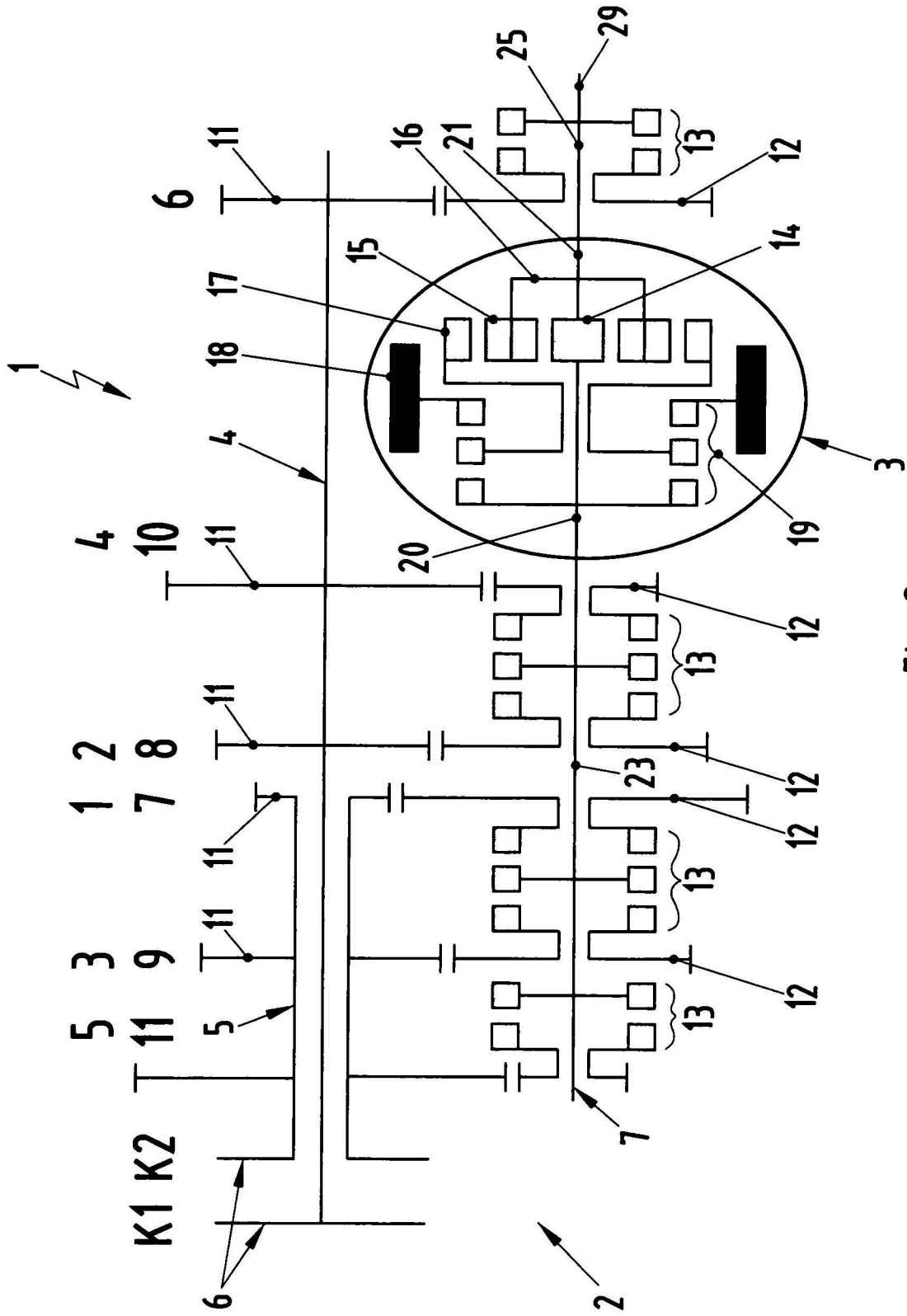


Fig. 2

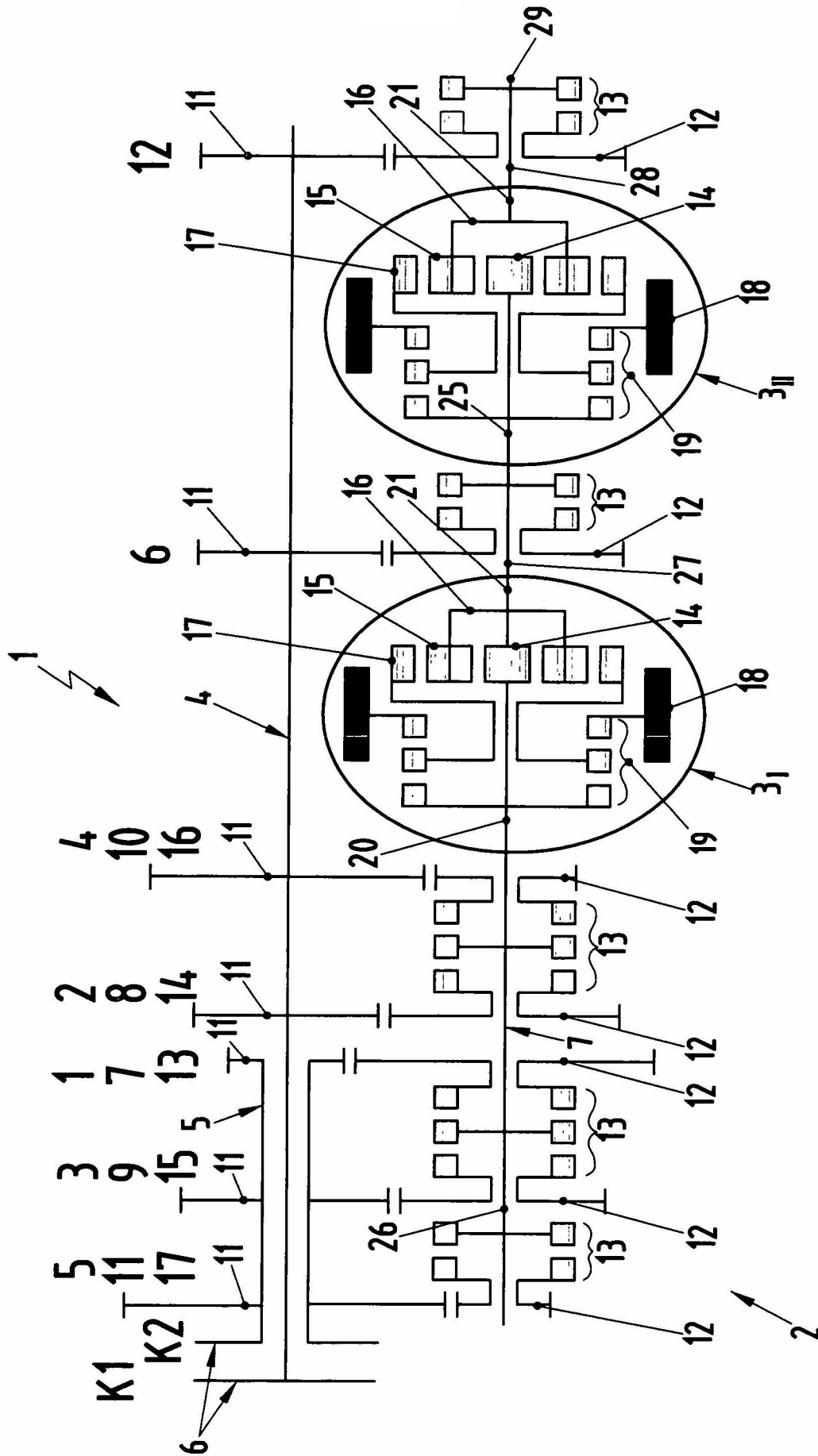


Fig. 3

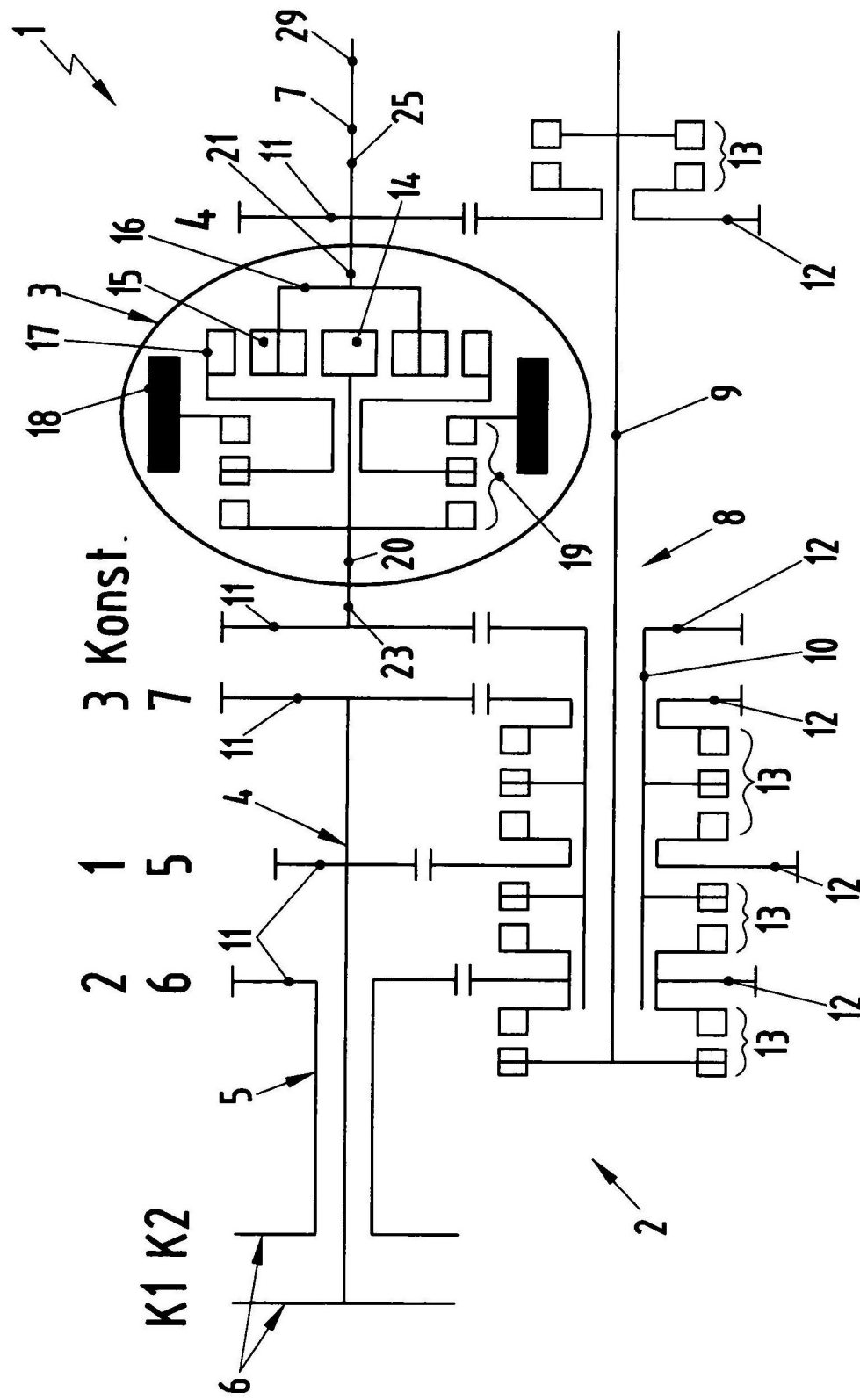


Fig. 4