

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2016 (20.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/165890 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/091 (2006.01) *F16H 37/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/055421
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2016 (14.03.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102015206877.3 16. April 2015 (16.04.2015) DE
- (71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder: PAULI, Thomas; Weidenecker Str. 9, 94113
Tiefenbach (DE). IGL, Stefan; Lenau 9, 94474 Vilshofen
(DE). OBERBUCHNER, Thomas; Ostuzzistr. 2, 94032
Passau (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SPLITTER GEARBOX, OVERALL TRANSMISSION AND MOBILE AGRICULTURAL MACHINE

(54) Bezeichnung : SPLITTERGETRIEBE, GESAMTGETRIEBE UND LANDWIRTSCHAFTLICHE ARBEITSMASCHINE

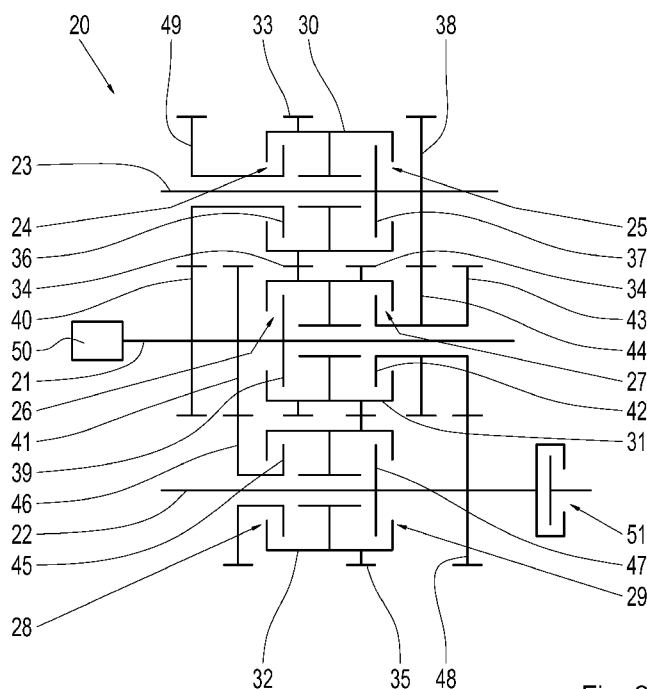


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a splitter gearbox (20), comprising an input shaft (21), an output shaft (22) and a countershaft (23), wherein in each case two multiple disc clutches (24, 25, 26, 27, 28, 29) which can be coupled via in each case one common clutch housing (30, 31, 32) are arranged on the input shaft (21), the output shaft (22) and the countershaft (23), wherein the clutch housings (30, 31, 32) have outer toothing systems (33, 34, 35), wherein the multiple disc clutches (24, 25, 26, 27, 28, 29) are connected fixedly in each case to a movable gear (43, 44, 46, 49) or to a fixed gear (38, 40, 41, 48) so as to rotate with it, and wherein the input shaft (21) is directly in engagement with the output shaft (22) and the countershaft (23). The splitter gearbox (20) according to the invention is distinguished by the fact that the output shaft (22) is exclusively indirectly in engagement with the countershaft (23). Furthermore, the invention relates to a corresponding group transmission (55) and a mobile agricultural machine (52).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Splittergetriebe (20), umfassend eine Eingangswelle (21), eine Ausgangswelle (22) und eine Vorgelegewelle (23), wobei auf der Eingangswelle (21), der Ausgangswelle (22) und der Vorgelegewelle (23) jeweils zwei über jeweils eine gemeinsame Kupplungsglocke (30, 31, 32) koppelbare Lamellenkupplungen (24, 25, 26, 27, 28, 29) angeordnet sind, wobei die Kupplungsglocken (30, 31, 32) äußere Verzahnungen (33, 34, 35) aufweisen, wobei die Lamellenkupplungen (24, 25, 26, 27, 28, 29) jeweils mit einem Losrad (43, 44, 46, 49) oder mit einem Festrads (38, 40, 41, 48) drehfest verbunden sind und wobei die Eingangswelle (21) mit der Ausgangswelle (22) und der Vorgelegewelle (23) direkt in Eingriff steht. Das erfindungsgemäße Splittergetriebe (20) zeichnet sich dadurch aus, dass die Ausgangswelle (22) mit der Vorgelegewelle (23) ausschließlich indirekt in Eingriff steht. Die Erfindung betrifft weiterhin ein entsprechendes Gruppengetriebe (55) und eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine (52).

Splittergetriebe, Gesamtgetriebe und landwirtschaftliche Arbeitsmaschine

Die Erfindung betrifft ein Splittergetriebe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, ein Gesamtgetriebe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 13 sowie eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine.

Im Stand der Technik sind sog. Splittergetriebe bekannt, welche insbesondere als Funktionsteil eines Gesamtgetriebes in landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen Verwendung finden. Bei den genannten Splittergetrieben handelt es sich um Getriebeeinheiten, die mehrere Übersetzungsverhältnisse mit nur geringen Stufensprüngen darstellen können und dabei üblicherweise unter Last schaltbar sind. Üblicherweise wird ein derartiges Splittergetriebe in einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine trieblich in Reihe mit einem sog. Synchrongetriebe geschaltet. Bei einem Synchrongetriebe handelt es sich um eine ebenfalls mehrgängige Getriebeeinheit, welche einen weiteren Funktionsteil des Gesamtgetriebes einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine darstellt. Das Synchrongetriebe weist jedoch vergleichsweise hohe Stufensprünge auf und ist nicht lastschaltbar. Durch die Kombination des Splittergetriebes und des Synchrongetriebes entsteht ein Gesamtgetriebe mit einer hohen Anzahl darstellbarer Fahrstufen und gleichzeitig hoher Spreizung unter Gewährung mehrerer Lastschaltbereiche. Somit erlauben derartige Gesamtgetriebe eine weitgehend optimale Nutzung der Motorzugkraft bei den jeweils erforderlichen Arbeiten bzw. Fahrgeschwindigkeiten, wie beispielsweise Feldarbeiten und Transporttätigkeiten.

In diesem Zusammenhang beschreibt die DE 26 45 907 ein vielstufiges Getriebe. Das vielstufige Getriebe besteht aus einem Splittergetriebe in Form einer feinstufigen Eingangsgruppe, deren Festräder auf einer direkt vom Hauptantrieb getriebenen Eingangswelle aufgereiht sind und deren Schaltkupplungen und Losräder alle auf einer ersten Vorgelegewelle nebeneinander aufgereiht sind. Weiterhin besteht das vielstufige Getriebe aus einer der Eingangsgruppe trieblich nachgeordneten Hauptgruppe mit einer axial und in Verlängerung zur ersten Vorgelegewelle gelegenen Antriebswelle und einer von dieser über Schaltkupplungen und Losräder sowie mit diesen kämmenden Festrädern antreibbaren Abtriebswelle. Räumlich zwischen Eingangsgruppe und Hauptgruppe angeordnet ist ein Zwischengetriebe vorgesehen,

das sowohl einen Kriechgang-Zahnradatz als auch einen Rückwärtsgang-Zahnradatz beinhaltet, deren Schaltelemente hintereinander auf der die Eingangsgruppen-Schaltkupplungen tragenden ersten Getriebewelle angeordnet sind.

Aus der EP 0495942 B1 ist ein Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise bekannt, welches als Splittergetriebe einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine mit einem Gruppengetriebe kombiniert wird. Dabei weist dieses Splittergetriebe ein Gehäuse auf, in welchem vier Planetensätze und mehrere Wellen angeordnet sind, von denen eine die Antriebswelle und eine andere die Abtriebswelle des Mehrstufengetriebes darstellt. Des Weiteren sind im Bereich der Wellen mehrere Schaltelemente vorgesehen, mittels deren gezielter Betätigung der Leistungsfluss innerhalb der vier Planetensätze variiert wird, sodass verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebs- und der Abtriebswelle definierbar sind. Insgesamt sind hierdurch acht Übersetzungsverhältnisse des Mehrstufengetriebes darstellbar.

Die DE 10 2009 000 778 A1 offenbart ein Zahnräderwechselgetriebe, umfassend eine als Splittergetriebe dienende Eingangsgruppe, eine Hauptgruppe und optional ein zwischen der Splittergetriebe und der Hauptgruppe geschaltetes Zwischenge triebe, wobei die Eingangsgruppe eine Eingangswelle, eine parallel zur Eingangswelle angeordnete und den Abtrieb der Eingangsgruppe bildende erste Vorgelegewelle und eine zweite, ebenfalls parallel zur Eingangswelle angeordnete und als Umkehrwelle zur Realisierung der Rückwärtsfahrt dienende Vorgelegewelle umfasst, wobei auf der Eingangswelle und auf den beiden Vorgelegewellen jeweils eine lastschaltbare Doppel-Lamellenkupplung angeordnet ist. Hierbei stehen die Kupplungsglocken der Doppelkupplungen über äußere Verzahnungen miteinander direkt oder indirekt in Eingriff.

Die Fig. 1 zeigt ein der Anmelderin bekanntes Splittergetriebe, bestehend aus drei achsparallelen Wellen 1, 2 und 3 sowie sechs lastschaltbaren Lamellenkupplungen 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Die Welle 1 stellt dabei die Eingangswelle 1 dar, während die Welle 2 die Ausgangswelle 2 darstellt. Die Welle 3 dient als Vorgelegewelle 3. Jede der drei Wellen 1, 2, 3 steht in direktem Eingriff mit den jeweils anderen Wellen, wobei der Eingriff der Welle 1 mit der Welle 3 über eine gestrichelte Linie veran-

schaulich wird, da er in der zweidimensionalen Ansicht der Fig. 1 nicht anders darstellbar ist. Die Lamellenkupplungen 4 und 5 bzw. 6 und 7 bzw. 8 und 9 sind jeweils über eine gemeinsame Kupplungsglocke 10, 11 bzw. 12 koppelbar. Außerdem stehen die Kupplungsglocken 10, 11 und 12 miteinander in direktem Eingriff. Die Eingangswelle 1 wird antriebsseitig von einem Antriebsaggregat 13 angetrieben und die Ausgangswelle 2 ist abtriebsseitig mit einer nicht dargestellten Hauptkupplung trieblich verbunden. In der Fig. 1a ist eine erste Vorwärtsgangstufe geschaltet, wobei die Kupplungen 4 und 5 geschlossen sind und die Kupplungen 6, 7, 8 und 9 geöffnet sind. Fig. 1b zeigt eine zweite geschaltete Vorwärtsgangstufe, wobei die Kupplungen 6 und 7 geschlossen sind und die Kupplungen 4, 5, 8 und 9 geöffnet sind. Ebenso zeigen die Figs. 1c – 1f weitere geschaltete Vorwärtsgangstufen mit jeweils dargestellten zugehörigen Kupplungsbetätigungen. Die Figs. 1g -1i hingegen zeigen drei geschaltete unterschiedliche Rückwärtsgangstufen, wobei jeweils die Kupplung 8 geschlossen ist. Aus diesem Grund wird die Kupplung 8 auch als Rückwärtsgangkupplung bezeichnet. Insgesamt umfasst das in der Fig. 1 gezeigte Splittergetriebe also sechs lastschaltbare Vorwärtsgangstufen und drei lastschaltbare Rückwärtsgangstufen.

Die bekannten Gesamtgetriebe bzw. Splittergetriebe sind jedoch insofern nachteilbehaftet, als dass sie in der Regel nur bis zu sechs lastschaltbare Stufen aufweisen, d.h., dass die Splittergetriebe bestenfalls als sog. sechsfach Splittergetriebe ausgeführt sind. Oftmals kommen sogar noch sog. vierfach Splittergetriebe zum Einsatz, die nur vier lastschaltbare Stufen aufweisen. Diese Splittergetriebe werden mit den Synchrongetrieben kombiniert, welche ihrerseits je nach Ausführung des Splittergetriebes vier bis sechs Synchronstufen aufweisen. Je mehr nicht-lastschaltbare Stufen ein Gesamtgetriebe jedoch aufweist, desto öfter muss der Lastfluss zum Schalten unterbrochen werden. Insbesondere bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen führt dies im Feldeinsatz zu einem unerwünscht starken Abbremsen, wobei die auf diese Art verlorene Geschwindigkeit im Folgenden in einer ungünstigeren Getriebestufe wieder aufgeholt werden muss. Bei schweren Feldarbeiten, wie etwa einem Pflügvorgang, ist ein Schalten einer Synchronstufe sogar völlig unmöglich, sodass die landwirtschaftliche Arbeitsmaschine in einem uner-

wünscht langsamen Arbeitstempo gehalten werden muss, was wiederum eine Produktivitätsbeeinträchtigung zur Folge hat.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Splittergetriebe vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Splittergetriebe gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Die Erfindung betrifft ein Splittergetriebe, umfassend eine Eingangswelle, eine Ausgangswelle und eine Vorgelegewelle, wobei auf der Eingangswelle, der Ausgangswelle und der Vorgelegewelle jeweils zwei über jeweils eine gemeinsame Kupplungsglocke koppelbare Lamellenkupplungen angeordnet sind, wobei die Kupplungsglocken äußere Verzahnungen aufweisen, wobei die Lamellenkupplungen jeweils mit einem Losrad oder mit einem Festrad drehfest verbunden sind und wobei die Eingangswelle mit der Ausgangswelle und der Vorgelegewelle direkt in Eingriff steht. Das erfindungsgemäße Splittergetriebe zeichnet sich dadurch aus, dass die Ausgangswelle mit der Vorgelegewelle ausschließlich indirekt in Eingriff steht.

Dies bietet den Vorteil, dass sich statt der üblicherweise bei dieser Konstruktionsart von Splittergetrieben ergebenden sechs lastschaltbaren Vorwärtsgänge insgesamt neun lastschaltbare Vorwärtsgänge ergeben. Im Gegenzug entfallen jedoch die üblicherweise vorhandenen drei lastschaltbaren Rückwärtsgänge. Somit bietet das erfindungsgemäße Splittergetriebe für jeden vorhandenen Synchronang also einen vergleichsweise größeren und damit flexibleren Lastschaltbereich in Vorwärtsrichtung. Dies ermöglicht ein besseres Ausnutzen der Motorzugkraft bei unterschiedlichen Arbeitserfordernissen. Der Entfall der lastschaltbaren Rückwärtsgänge hingegen bringt keine bzw. kaum ungünstige Auswirkungen mit sich, da über ein optional vorsehbares Wendegetriebe eine Drehrichtungsumkehr erfolgen kann, so dass auch zur Rückwärtsfahrt entsprechend neun lastschaltbare Gangstufen zur Verfügung stehen.

Der indirekte Eingriff der Ausgangswelle mit der Vorgelegewelle erfolgt bevorzugt über die Eingangswelle. Da die Eingangswelle ohnehin mit der Ausgangswelle und der Vorgelegewelle direkt in Eingriff steht, erübrigt sich somit vorteilhaft das Heranziehen zusätzlicher Wellen bzw. Zahnräder.

Das erfindungsgemäße Splittergetriebe ist bevorzugt in Vorgelegebauweise ausgebildet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Lamellenkupplungen mit dem jeweils einen Losrad oder mit dem jeweils einen Festrad mittels Innenlamellenträgern drehfest verbunden sind. Innenlamellenträger stellen in Verbindung mit einer Kupplungsglocke eine raumeffiziente, belastbare und wartungsarme Möglichkeit zum Koppeln verschiedener Getriebeelemente dar.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass auf einer ersten Seite der Eingangswelle ein erstes Festrad der Eingangswelle angeordnet ist, welches mit einem auf einer ersten Seite der Vorgelegewelle angeordneten ersten Losrad der Vorgelegewelle und/oder mit einem auf einer ersten Seite der Ausgangswelle angeordneten ersten Losrad der Ausgangswelle in Eingriff steht und dass auf einer zweiten Seite der Eingangswelle ein erstes Losrad der Eingangswelle angeordnet ist, welches mit einem auf einer zweiten Seite der Vorgelegewelle angeordneten ersten Festrad der Vorgelegewelle und/oder mit einem auf einer zweiten Seite der Ausgangswelle angeordneten ersten Festrad der Ausgangswelle in Eingriff steht. Diese Art der Anordnung bzw. des Eingriffs der einzelnen Los- und Festräder hat sich als hinsichtlich der Funktionalität, der Montage und auch der Zuverlässigkeit des erfindungsgemäßen Splittergetriebes als besonders geeignet erwiesen.

Da das erfindungsgemäße Splittergetriebe äußerst flexibel verwendbar ist, ist eine feste Zuordnung der genannten „ersten Seiten“ bzw. der genannten „zweiten Seiten“ zur Antriebsseite oder zur Abtriebsseite nicht notwendig. Vielmehr sind beide

Zuordnungen möglich und können vom Fachmann je nach Art der Problemstellung flexibel gewählt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass dem ersten Festrad der Eingangswelle benachbart ein zweites Festrad der Eingangswelle angeordnet ist, wobei das erste Festrad der Eingangswelle mit dem ersten Losrad der Vorgelegewelle in Eingriff steht und das zweite Festrad der Eingangswelle mit dem ersten Losrad der Ausgangswelle in Eingriff steht und/oder dass dem ersten Losrad der Eingangswelle benachbart ein zweites Losrad der Eingangswelle angeordnet ist, wobei das erste Losrad der Eingangswelle mit dem ersten Festrad der Vorgelegewelle in Eingriff steht und das zweite Losrad der Eingangswelle mit dem ersten Festrad der Ausgangswelle in Eingriff steht. Diese Ausführungsform bietet durch die zusätzlichen zweiten Los- bzw. Festräder eine vergleichsweise große Flexibilität bei der Gestaltung einer Vielzahl unterschiedlicher Übersetzungsverhältnisse des Splittergetriebes.

Gemäß einer alternativ bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass dem ersten Festrad der Eingangswelle benachbart ein zweites Festrad der Eingangswelle angeordnet ist, wobei das erste Festrad der Eingangswelle mit dem ersten Losrad der Ausgangswelle in Eingriff steht und das zweite Festrad der Eingangswelle mit dem ersten Losrad der Vorgelegewelle in Eingriff steht und/oder dass dem ersten Losrad der Eingangswelle benachbart ein zweites Losrad der Eingangswelle angeordnet ist, wobei das erste Losrad der Eingangswelle mit dem ersten Festrad der Ausgangswelle in Eingriff steht und das zweite Losrad der Eingangswelle mit dem ersten Festrad der Vorgelegewelle in Eingriff steht. Dies stellt ebenfalls eine Ausführungsform dar, welche eine vergleichsweise große Flexibilität bei der Gestaltung einer Vielzahl unterschiedlicher Übersetzungsverhältnisse des Splittergetriebes bietet.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Festrad der Eingangswelle unterschiedliche Wälzkreisdurchmesser aufweisen und/oder dass das erste und das zweite Losrad der Eingangswelle unterschiedliche Wälzkreisdurchmesser aufweisen. Dies be-

günstigt das Bereitstellen einer weiteren bzw. flexibler vorgebbaren Spreizung der unterschiedlichen Übersetzungsverhältnisse durch das erfindungsgemäße Splittergetriebe.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Eingangswelle, die Ausgangswelle und die Vorgelegewelle achsparallel im Splittergetriebe angeordnet sind. Dadurch wird die Realisierung der genannten Eingriffe der unterschiedlichen Los- und Festräder untereinander vereinfacht.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Eingangswelle, die Ausgangswelle und die Vorgelegewelle aus axialer Draufsicht in einer Ebene im Splittergetriebe angeordnet sind. Dies ermöglicht eine vergleichsweise flache Bauweise des Splittergetriebes und kann je nach Einsatzzweck zu Vorteilen führen.

Gemäß einer alternativ bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Eingangswelle, die Ausgangswelle und die Vorgelegewelle aus axialer Draufsicht in Form eines Dreiecks im Splittergetriebe angeordnet sind. Dies ermöglicht eine vergleichsweise kompakte Bauweise des Splittergetriebes und kann je nach Einsatzzweck ebenfalls zu Vorteilen führen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass über definierte Betätigungen der Lamellenkupplungen die Eingangswelle und die Ausgangswelle unter Darstellung definierter Übersetzungsverhältnisse direkt oder indirekt miteinander koppelbar sind, wobei bei jeder Betätigung ausschließlich eine antriebsseitige und ausschließlich eine abtriebsseitige Lamellenkupplung geschlossen sind, sodass neun lastschaltbare Vorwärtsgänge realisierbar sind. Somit können auf konstruktiv einfache Weise unterschiedliche definierte Übersetzungsverhältnisse der Eingangs- und Ausgangsdrehzahl dargestellt werden. Da jeweils eine antriebsseitige und eine abtriebsseitige Lamellenkupplung geschlossen sind und das Getriebe insgesamt drei Wellen mit jeweils zwei Lamellenkupplung umfasst, also drei antriebsseitige und drei

abtriebsseitige Lamellenkupplung umfasst, können somit insgesamt neun lastschaltbare Vorwärtsgänge realisiert werden. Die verbleibenden vier Lamellenkupplungen sind bevorzugt jeweils geöffnet.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Eingangswelle antriebsseitig mit einem Antriebsaggregat trieblich verbindbar ist und/oder dass die Ausgangswelle einen Abtrieb des Splittergetriebes darstellt. Somit können die Ausgangsdrehzahl und das Ausgangsdrehmoment des Antriebsaggregats je nach Bedarf gewandelt und weitergeführt werden, was z.B. in einem Fahrzeug eine weitgehend optimale Nutzung der bereitgestellten Motorzugkraft ermöglicht. Die triebliche Verbindung kann dabei direkt oder indirekt sein.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Ausgangswelle abtriebsseitig mit einer Hauptkupplung trieblich verbindbar ist. Somit können die vom Splittergetriebe gewandelte Drehzahl und das gewandelte Drehmoment über die Hauptkupplung z.B. an eine weitere Getriebeeinheit weitergegeben werden. Die Hauptkupplung ermöglicht weiterhin ein triebliches Trennen des Antriebsaggregats z.B. von den auf das Splittergetriebe folgenden Getriebeeinheiten bzw. von den angetriebenen Rädern eines das Splittergetriebe aufweisenden Fahrzeugs.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Gesamtgetriebe für eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine, umfassend ein Splittergetriebe und ein Synchrongetriebe und/oder ein Wendegetriebe und/oder ein Kriechganggetriebe. Das erfindungsgemäße Gesamtgetriebe zeichnet sich dadurch aus, dass das Splittergetriebe ein erfindungsgemäßes Splittergetriebe ist. Die Verwendung des erfindungsgemäßen Splittergetriebes als eine von mehreren Getriebeeinheiten in einem Gesamtgetriebe führt zu den bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Splittergetriebe beschriebenen Vorteilen.

Außerdem betrifft die Erfindung eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine, umfassend ein erfindungsgemäßes Gesamtgetriebe. Die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Gesamtgetriebe bzw. mit dem erfindungsgemäßen Splittergetriebe

beschriebenen Vorteile ergeben sich somit auch für die erfindungsgemäße landwirtschaftliche Arbeitsmaschine.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch ein bekanntes Splittergetriebe,
- Fig. 2 schematisch eine mögliche erste Ausbildungsform eines erfindungsgemäßen Splittergetriebes,
- Fig. 3 schematisch eine axiale Draufsicht auf eine Reihe unterschiedlicher Anordnungsmöglichkeiten der Eingangswelle, der Ausgangswelle und der Vorgelegewelle in einem erfindungsgemäßen Splittergetriebe und
- Fig. 4 schematisch eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine mit einem erfindungsgemäßen Gesamtgetriebe.

Gleiche Gegenstände, Funktionseinheiten und vergleichbare Komponenten sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Diese Gegenstände, Funktionseinheiten und vergleichbaren Komponenten sind hinsichtlich ihrer technischen Merkmale identisch ausgeführt, sofern sich aus der Beschreibung nicht explizit oder implizit etwas anderes ergibt.

Fig. 2 zeigt schematisch eine mögliche erste Ausbildungsform eines erfindungsgemäßen Splittergetriebes 20. Das erfindungsgemäße Splittergetriebe 20 umfasst beispielsweise eine Eingangswelle 21, eine Ausgangswelle 22 und eine Vorgelegewelle 23, die zueinander achsparallel im Splittergetriebe 20 angeordnet sind. Auf der Eingangswelle 21, der Ausgangswelle 22 und der Vorgelegewelle 23 sind jeweils zwei Lamellenkupplungen 24 und 25, 26 und 27 sowie 28 und 29 angeordnet, welche über jeweils eine gemeinsame Kupplungsglocke 30, 31 bzw. 32 koppelbar sind. Die Eingangswelle 21 ist antriebsseitig mit einem Antriebsaggregat 50 trieblich verbunden, beispielsweise einem Verbrennungsmotor, während die Ausgangswelle 22 abtriebsseitig mit einer Hauptkupplung 51 trieblich verbunden ist.

Über eine äußere Verzahnung 33 steht die Kupplungsglocke 30 direkt mit einer äußeren Verzahnung 34 der Kupplungsglocke 31 in Eingriff. Die Kupplungsglocke 31 wiederum steht über die äußere Verzahnung 34 direkt mit der äußeren Verzahnung 35 der Kupplungsglocke 32 in Eingriff. Somit steht also die Kupplungsglocke 30 indirekt mit der Kupplungsglocke 32 in Eingriff. Wie weiterhin zu sehen ist, ist die Lamellenkupplung 24 mittels eines Innenlamellenträgers 36 drehfest mit einem ersten Losrad 49 der Vorgelegewelle 23 verbunden. Ebenso ist die Lamellenkupplung 25 mittels eines Innenlamellenträgers 37 drehfest mit einem ersten Festrad 38 der Vorgelegewelle 23 verbunden. Weiterhin ist die Lamellenkupplung 26 mittels eines Innenlamellenträgers 39 drehfest mit einem ersten Festrad 40 und einem zweiten Festrad 41 der Eingangswelle 21 verbunden. Das zweite Festrad 40 der Eingangswelle 21 ist dabei dem ersten Festrad 40 der Eingangswelle 21 benachbart. Die Lamellenkupplung 27 ist mittels eines Innenlamellenträgers 42 drehfest mit einem ersten Losrad 43 und einem zweiten Losrad 44 der Eingangswelle 23 verbunden, wobei das zweite Losrad 44 der Eingangswelle 23 dem ersten Losrad 43 der Eingangswelle 23 benachbart ist. Die Lamellenkupplung 28 ist mittels eines Innenlamellenträgers 45 drehfest mit einem ersten Losrad 46 der Ausgangswelle 22 verbunden während die Lamellenkupplung 29 mittels eines Innenlamellenträgers 47 drehfest mit einem ersten Festrad 48 der Ausgangswelle 22 verbunden ist.

Wie der Fig. 2 weiterhin zu entnehmen ist, steht das erste Festrad 40 der Eingangswelle 21 mit dem ersten Losrad 49 der Vorgelegewelle 23 in Eingriff und das zweite Festrad 41 der Eingangswelle 21 steht mit dem ersten Losrad 46 der Ausgangswelle 22 in Eingriff. Gleichzeitig steht das erste Losrad 43 der Eingangswelle 21 mit dem ersten Festrad 48 der Ausgangswelle 22 in Eingriff und das zweite Losrad 44 der Eingangswelle 21 steht mit dem ersten Festrad 38 der Vorgelegewelle 23 in Eingriff.

Über die genannten Eingriffe steht die Eingangswelle 21 also mit der Ausgangswelle 22 und der Vorgelegewelle 23 direkt in Eingriff. Die Ausgangswelle 22 steht mit der Vorgelegewelle 23 jedoch ausschließlich indirekt über die Eingangswelle 21 in Eingriff.

Obwohl dies der schematischen Darstellung der Fig. 2 nicht zu entnehmen ist, weisen das erste Festräder 40 der Eingangswelle 21 und das zweite Festräder 41 der Eingangswelle 21 beispielsweise unterschiedliche Wälzkreisdurchmesser auf. Ebenso weisen das erste Losräder 43 der Eingangswelle 21 und das zweite Losräder 44 der Eingangswelle 21 unterschiedliche Wälzkreisdurchmesser auf. Dies ermöglicht es, die Spreizung des beispielhaft gezeigten Splittergetriebes 20 äußerst flexibel vorzugeben.

Über definierte Betätigungen der Lamellenkupplungen 24, 25, 26, 27, 28, 29 sind die Eingangswelle 21 und die Ausgangswelle 22 unter Darstellung definierter Übersetzungsverhältnisse direkt oder indirekt miteinander koppelbar. Bei jeder Betätigung ist dabei ausschließlich eine antriebsseitige Lamellenkupplung 24, 26, 28 und ausschließlich eine abtriebsseitige Lamellenkupplung 25, 27, 29 geschlossen. Die jeweils verbleibenden Lamellenkupplungen 24, 25, 26, 27, 28, 29 sind geöffnet. Somit ergeben sich neun lastschaltbare Vorwärtsgänge, deren Übersetzungsverhältnisse sich wie in der folgenden Tabelle dargestellt bestimmen (das jeweilige Übersetzungsverhältnis ergibt sich rechnerisch aus den Wälzkreisdurchmessern der in der Spalte „Übersetzungsverhältnis“ jeweils angegebenen Los- bzw. Festräder bzw. der äußeren Verzahnungen, wobei die Wälzkreisdurchmesser der Los- bzw. Festräder bzw. der äußeren Verzahnungen der Übersichtlichkeit wegen nur durch die Bezugszeichen der Los- bzw. Festräder bzw. der äußeren Verzahnungen benannt sind):

Lastschaltgang	Geschlossene Lamellenkupplungen	Übersetzungsverhältnis
1	24 und 25	$\frac{49 \cdot 44 \cdot 48}{40 \cdot 38 \cdot 43}$
2	24 und 27	$\frac{49 \cdot 34 \cdot 48}{40 \cdot 30 \cdot 43}$
3	24 und 29	$\frac{49 \cdot 34 \cdot 32}{40 \cdot 30 \cdot 34}$
4	26 und 25	$\frac{33 \cdot 44 \cdot 48}{34 \cdot 38 \cdot 43}$
5	26 und 27	$\frac{48}{43}$

6	26 und 29	$\frac{35}{34}$
7	28 und 25	$\frac{46 \bullet 34 \bullet 33 \bullet 44 \bullet 48}{41 \bullet 35 \bullet 34 \bullet 38 \bullet 43}$
8	28 und 27	$\frac{46 \bullet 34 \bullet 48}{41 \bullet 35 \bullet 43}$
9	28 und 29	$\frac{46}{41}$

Fig. 3 zeigt schematisch eine axiale Draufsicht auf eine Reihe unterschiedlicher Anordnungsmöglichkeiten der Eingangswelle 21, der Ausgangswelle 22 und der Vorgelegewelle 23 in einem erfindungsgemäßen Splittergetriebe 20. Die gestrichelten Linien stellen dabei jeweils Zahneingriffe dar. Die durch ein Kreuz durchgestrichenen gestrichelten Linien bedeuten, dass die durch diese Linien verbundenen Wellen nicht in Eingriff miteinander stehen.

Fig. 3a zeigt die Eingangswelle 21, die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 in einer axialen Anordnung, die einem gleichseitigen Dreieck entspricht. Die Eingangswelle 21 steht in direktem Eingriff mit der Ausgangswelle 22 und der Vorgelegewelle 23. Die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 stehen hingegen nicht in direktem Eingriff.

Fig. 3b zeigt die Eingangswelle 21, die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 in einer axialen Anordnung, die einem rechtwinkligen Dreieck entspricht. Wie zu sehen ist, steht die Eingangswelle 21 in direktem Eingriff mit der Ausgangswelle 22 und mit der Vorgelegewelle 23. Die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 stehen nicht in direktem Eingriff.

Fig. 3c zeigt die Eingangswelle 21, die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 in einer axialen Anordnung, die einem gleichschenkligen Dreieck entspricht. Wie zu sehen ist, steht die Eingangswelle 21 auch hier in direktem Eingriff mit der Ausgangswelle 22 und mit der Vorgelegewelle 23. Die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 stehen hingegen nicht in direktem Eingriff.

Fig. 3d zeigt die Eingangswelle 21, die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 in einer axialen Anordnung, die allgemein einem Dreieck entspricht. Wie auch hier zu sehen ist, steht die Eingangswelle 21 wieder in direktem Eingriff mit der Ausgangswelle 22 und mit der Vorgelegewelle 23. Die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 stehen hingegen wieder nicht in direktem Eingriff.

Fig. 3e zeigt die Eingangswelle 21, die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 in einer ebenen axialen Anordnung. Auch hier steht die Eingangswelle 21 in direktem Eingriff mit der Ausgangswelle 22 und mit der Vorgelegewelle 23. Die Ausgangswelle 22 und die Vorgelegewelle 23 stehen hingegen wieder nicht in direktem Eingriff.

Fig. 4 zeigt schematisch eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine 52 mit einem erfindungsgemäßen Gesamtgetriebe 55. Das Gesamtgetriebe 55 umfasst beispielsweise das erfindungsgemäße Splittergetriebe 20, ein Synchrongetriebe 53 und ein Wendegetriebe 54. Das Wendegetriebe 54 ist über einen nicht dargestellten Abtrieb mit den Rädern der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine 52 trieblich verbunden. Wie weiterhin zu sehen ist, ist das Splittergetriebe 20 über die Hauptkupplung 51 mit dem Synchrongetriebe 53 trieblich verbunden. Als Antriebsaggregat 50 dient beispielsweise ein Verbrennungsmotor, welcher wiederum mit der Eingangswelle des Splittergetriebes 20 trieblich verbunden ist.

Bezugszeichen

1	Eingangswelle
2	Ausgangswelle
3	Vorgelegewelle
4	Lamellenkupplung
5	Lamellenkupplung
6	Lamellenkupplung
7	Lamellenkupplung
8	Lamellenkupplung
9	Lamellenkupplung
10	Kupplungsglocke
11	Kupplungsglocke
12	Kupplungsglocke
13	Antriebsaggregat
20	Splittergetriebe
21	Eingangswelle
22	Ausgangswelle
23	Vorgelegewelle
24	Lamellenkupplung
25	Lamellenkupplung
26	Lamellenkupplung
27	Lamellenkupplung
28	Lamellenkupplung
29	Lamellenkupplung
30	Kupplungsglocke
31	Kupplungsglocke
32	Kupplungsglocke
33	äußere Verzahnung
34	äußere Verzahnung
35	äußere Verzahnung
36	Innenlamellenträger
37	Innenlamellenträger

38	erstes Festrad der Vorgelegewelle
39	Innenlamellenträger
40	erstes Festrad der Eingangswelle
41	zweites Festrad der Eingangswelle
42	Innenlamellenträger
43	erstes Losrad der Eingangswelle
44	zweites Losrad der Eingangswelle
45	Innenlamellenträger
46	erstes Losrad der Ausgangswelle
47	Innenlamellenträger
48	erstes Festrad der Ausgangswelle
49	erstes Losrad der Vorgelegewelle
50	Antriebsaggregat
51	Hauptkupplung
52	landwirtschaftliche Arbeitsmaschine
53	Synchrongetriebe
54	Wendegetriebe
55	Gesamtgetriebe

Patentansprüche

1. Splittergetriebe (20), umfassend eine Eingangswelle (21), eine Ausgangswelle (22) und eine Vorgelegewelle (23), wobei auf der Eingangswelle (21), der Ausgangswelle (22) und der Vorgelegewelle (23) jeweils zwei über jeweils eine gemeinsame Kupplungsglocke (30, 31, 32) koppelbare Lamellenkupplungen (24, 25, 26, 27, 28, 29) angeordnet sind, wobei die Kupplungsglocken (30, 31, 32) äußere Verzahnungen (33, 34, 35) aufweisen, wobei die Lamellenkupplungen (24, 25, 26, 27, 28, 29) jeweils mit einem Losrad (43, 44, 46, 49) oder mit einem Festrad (38, 40, 41, 48) drehfest verbunden sind und wobei die Eingangswelle (21) mit der Ausgangswelle (22) und der Vorgelegewelle (23) direkt in Eingriff steht, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangswelle (22) mit der Vorgelegewelle (23) ausschließlich indirekt in Eingriff steht.

2. Splittergetriebe (20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellenkupplungen (24, 25, 26, 27, 28, 29) mit dem jeweils einen Losrad (43, 44, 46, 49) oder mit dem jeweils einen Festrad (38, 40, 41, 48) mittels Innenlamellenträgern (36, 37, 39, 42, 45, 47) drehfest verbunden sind.

3. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer ersten Seite der Eingangswelle (21) ein erstes Festrad (40) der Eingangswelle (21) angeordnet ist, welches mit einem auf einer ersten Seite der Vorgelegewelle (23) angeordneten ersten Losrad (49) der Vorgelegewelle (23) und/oder mit einem auf einer ersten Seite der Ausgangswelle (22) angeordneten ersten Losrad (46) der Ausgangswelle (22) in Eingriff steht und dass auf einer zweiten Seite der Eingangswelle (21) ein erstes Losrad (43) der Eingangswelle (21) angeordnet ist, welches mit einem auf einer zweiten Seite der Vorgelegewelle (23) angeordneten ersten Festrad (38) der Vorgelegewelle (23) und/oder mit einem auf einer zweiten Seite der Ausgangswelle (22) angeordneten ersten Festrad (48) der Ausgangswelle (22) in Eingriff steht.

4. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Festrad (40) der Eingangswelle (21) benachbart ein zweites Festrad (41) der Eingangswelle (21) angeordnet ist, wobei

das erste Festrads (40) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Losrad (49) der Vorgelegewelle (23) in Eingriff steht und das zweite Festrads (41) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Losrad (46) der Ausgangswelle (22) in Eingriff steht und/oder dass dem ersten Losrad (43) der Eingangswelle (21) benachbart ein zweites Losrad (44) der Eingangswelle (21) angeordnet ist, wobei das erste Losrad (40) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Festrads (49) der Vorgelegewelle (23) in Eingriff steht und das zweite Losrad (41) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Festrads (48) der Ausgangswelle (22) in Eingriff steht.

5. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Festrads (40) der Eingangswelle (21) benachbart ein zweites Festrads (41) der Eingangswelle (21) angeordnet ist, wobei das erste Festrads (40) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Losrad (46) der Ausgangswelle (23) in Eingriff steht und/oder das zweite Festrads (41) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Losrad (49) der Vorgelegewelle (23) in Eingriff steht und dass dem ersten Losrad (43) der Eingangswelle (21) benachbart ein zweites Losrad (44) der Eingangswelle (21) angeordnet ist, wobei das erste Losrad (43) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Festrads (48) der Ausgangswelle (22) in Eingriff steht und das zweite Losrad (44) der Eingangswelle (21) mit dem ersten Festrads (38) der Vorgelegewelle (23) in Eingriff steht.

6. Splittergetriebe (29) nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Festrads (40, 41) der Eingangswelle (21) unterschiedliche Wälzkreisdurchmesser aufweisen und/oder dass das erste und das zweite Losrad (43, 44) der Eingangswelle (21) unterschiedliche Wälzkreisdurchmesser aufweisen.

7. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (21), die Ausgangswelle (22) und die Vorgelegewelle (23) achsparallel im Splittergetriebe (20) angeordnet sind.

8. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (21), die Ausgangswelle (22) und die Vorgelegewelle (23) aus axialer Draufsicht in einer Ebene im Splittergetriebe (20) angeordnet sind.

9. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (21), die Ausgangswelle (22) und die Vorgelegewelle (23) aus axialer Draufsicht in Form eines Dreiecks im Splittergetriebe (20) angeordnet sind.

10. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass über definierte Betätigungen der Lamellenkupplungen (24, 25, 26, 27, 28, 29) die Eingangswelle (21) und die Ausgangswelle (22) unter Darstellung definierter Übersetzungsverhältnisse direkt oder indirekt miteinander koppelbar sind, wobei bei jeder Betätigung ausschließlich eine antriebsseitige und ausschließlich eine abtriebsseitige Lamellenkupplung (24, 25, 26, 27, 28, 29) geschlossen sind, sodass neun lastschaltbare Vorwärtsgänge realisierbar sind.

11. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (21) antriebsseitig mit einem Antriebsaggregat (50) trieblich verbindbar ist und/oder dass die Ausgangswelle (22) einen Abtrieb des Splittergetriebes (20) darstellt.

12. Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangswelle (22) abtriebsseitig mit einer Hauptkupplung (51) trieblich verbindbar ist.

13. Gesamtgetriebe (55) für eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine (52), umfassend ein Splittergetriebe (20) und ein Synchrongetriebe (53) und/oder ein Wendegetriebe (54) und/oder ein Kriechganggetriebe, dadurch gekennzeichnet, dass das Splittergetriebe (20) ein Splittergetriebe (20) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12 ist.

14. Landwirtschaftliche Arbeitsmaschine (52), umfassend ein Gesamtgetriebe (55) nach Anspruch 13.

1/3

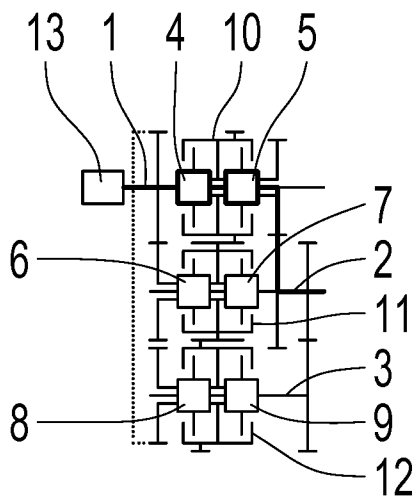


Fig. 1a

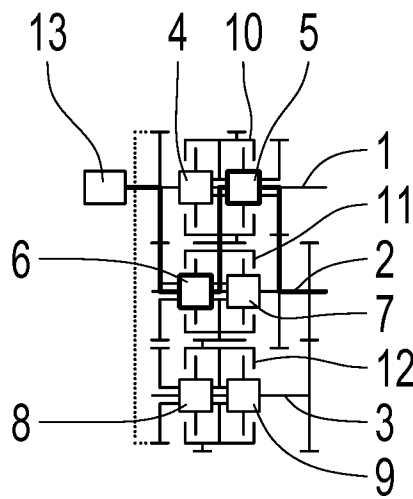


Fig. 1b

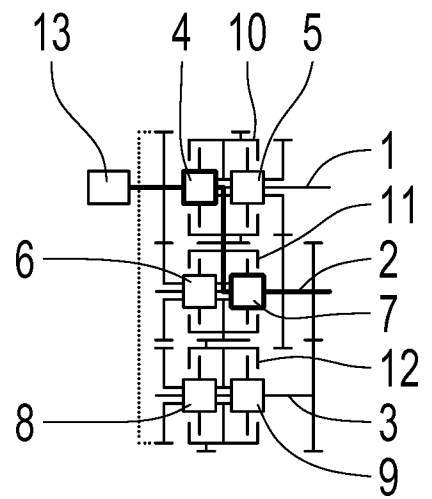


Fig. 1c

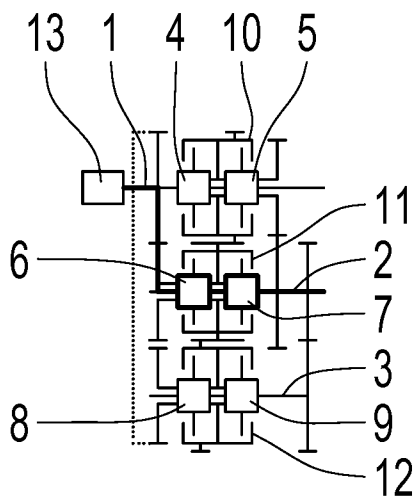


Fig. 1d

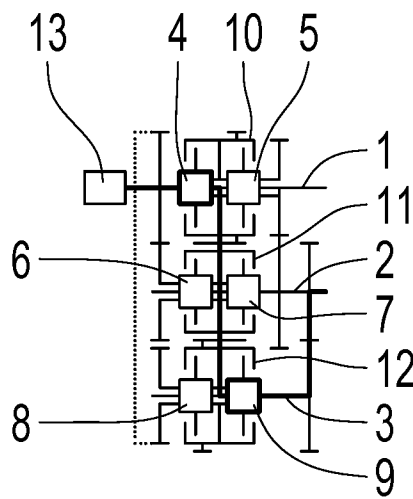


Fig. 1e

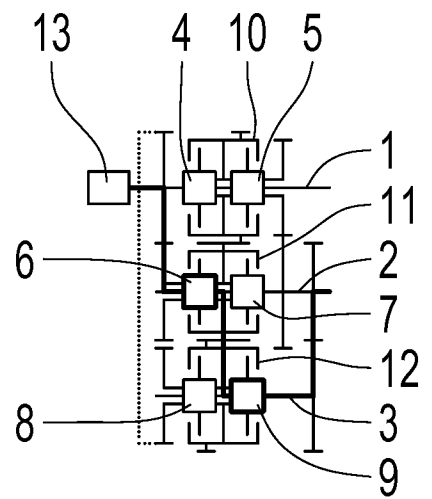


Fig. 1f

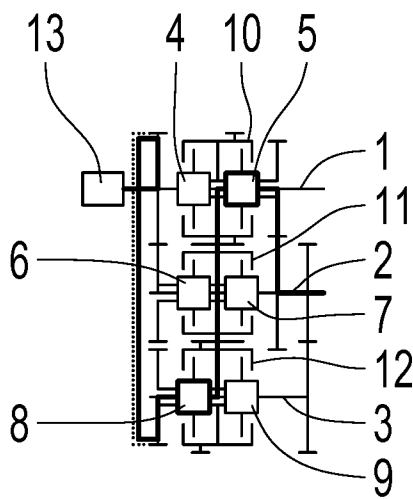


Fig. 1g

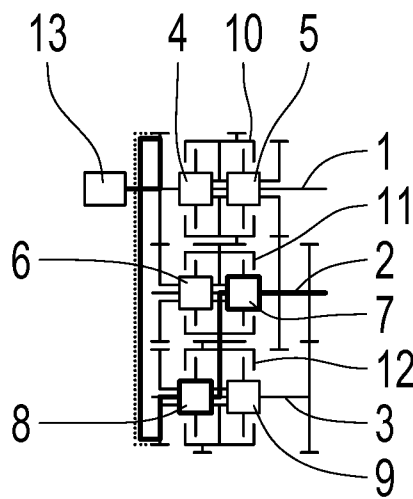


Fig. 1h

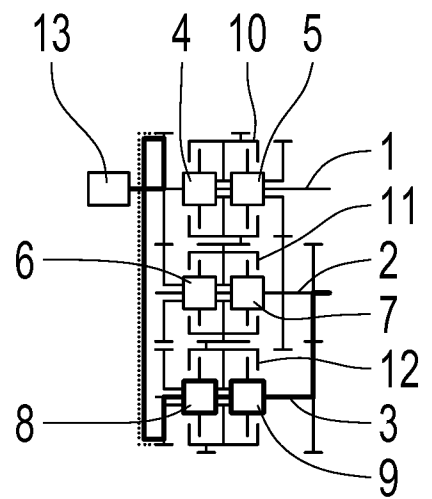


Fig. 1i

2/3

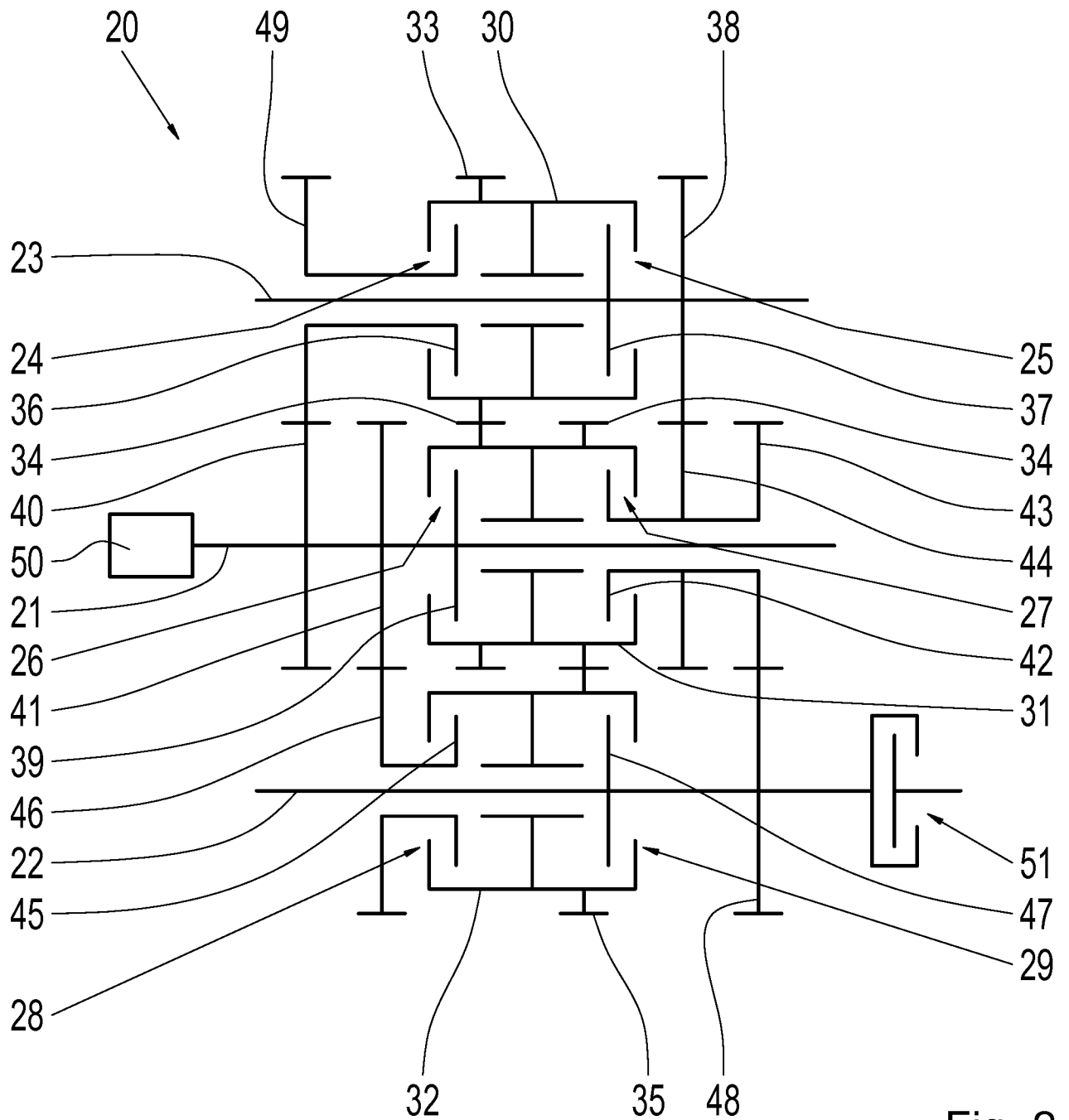


Fig. 2

3/3

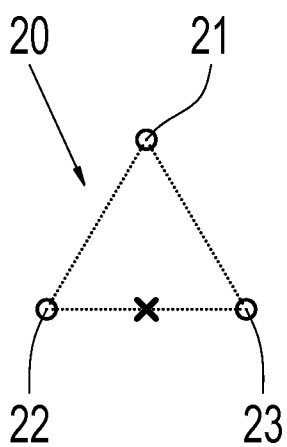


Fig. 3a

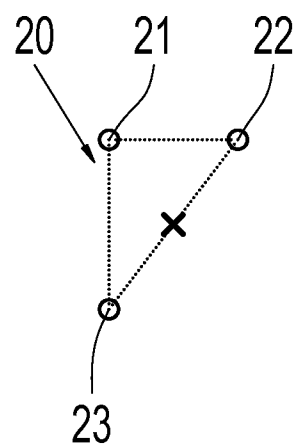


Fig. 3b

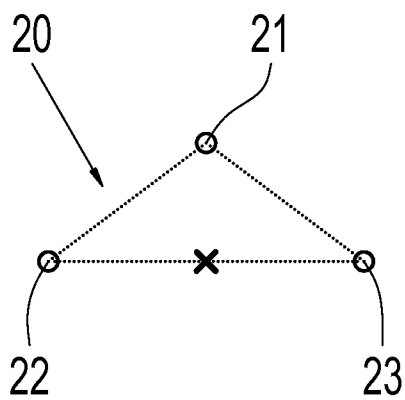


Fig. 3c

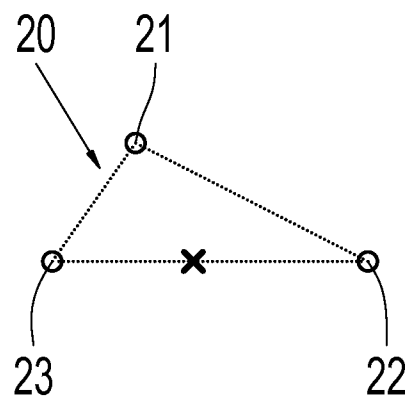


Fig. 3d

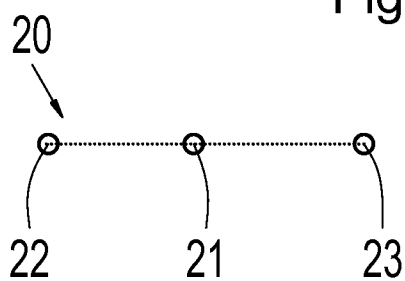


Fig. 3e

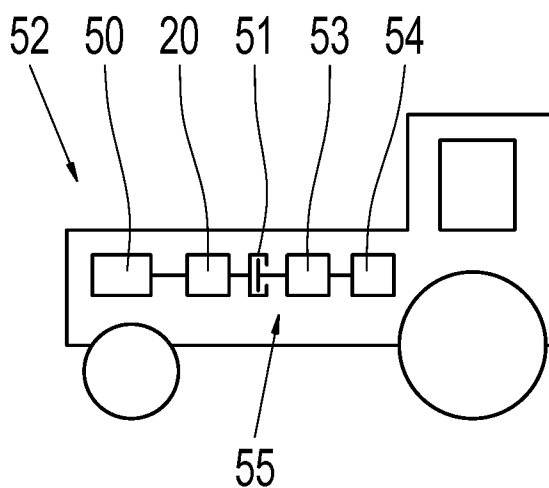


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/055421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/091 F16H37/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2013 200646 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 17 July 2014 (2014-07-17) figures 1,3	1-14
A	DE 10 2011 084621 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18 April 2013 (2013-04-18) figures 1,6	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2016

Date of mailing of the international search report

15/06/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Belz, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/055421

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013200646 A1	17-07-2014	NONE	
DE 102011084621 A1	18-04-2013	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H3/091 F16H37/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2013 200646 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) Abbildungen 1,3	1-14
A	DE 10 2011 084621 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18. April 2013 (2013-04-18) Abbildungen 1,6	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juni 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Belz, Thomas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055421

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013200646 A1	17-07-2014	KEINE	
DE 102011084621 A1	18-04-2013	KEINE	