(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
22. Januar 2015 (22.01.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/007282 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200277

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2014 (23.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 213 997.7 17. Juli 2013 (17.07.2013) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **TAGUNOV, Dmitrij**; Christian-Roller-Str. 39, 77855 Achern (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, DE, 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, LT, 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, 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**:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

WO 2015/007282 A2

(54) **Title**: ADJUSTABLE LEVER ELEMENT FOR A PTO CLUTCH

(54) **Bezeichnung** : VERSTELLBARES HEBELELEMENT FÜR EINE PTO-KUPPLUNG

(57) **Abstract**: The invention relates to a clutch, such as a dual clutch, for a motor vehicle, such as an agricultural unit, a tractor for example, comprising a clutch lever which can be arranged between a pressure plate and a securing body, such as a disengagement bearing, and which can be connected or operatively connected to said elements. The clutch lever can be pivoted about a pivot point which is formed and determined by a bearing attached to a rod assembly of the clutch lever. The bearing is attached to the rod assembly such that the pivot point can be moved relative to the clutch lever. The invention also relates to a tractor clutch for coupling a power take-off, such as a take-off shaft, to a pressure plate which is linked to a clutch lever according to the invention in an articulated manner via a connection element, such as an eyebolt.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Kupplung wie eine Doppelkupplung, für ein Kraftfahrzeug, wie ein Agrargerät, etwa einen Traktor, mit einem zwischen einer Anpressplatte und einem Befestigungsorgan, wie einem Ausrücklager, anordenbaren und mit diesen Elementen verbindbaren oder in Wirkzusammenhang bringbaren Kupplungshebel, wobei der Kupplungshebel um einen Drehpunkt verschwenkbar ist, der durch ein an einem Gestänge des Kupplungshebels angebrachtes Lager ausgebildet und bestimmt ist, wobei das Lager so am Gestänge angebunden ist, dass der Drehpunkt relativ zum Kupplungshebel versetzbar ist. Die Erfindung betrifft auch eine Traktorkupplung zum Kuppeln eines Nebenabtriebes, wie einer Zapfwelle, mit einer Anpressplatte, die über ein Verbindungselement, wie eine Augenschraube gelenkig an einem Kupplungshebel gemäß der Erfindung angebunden ist.

# Verstellbares Hebelelement für eine PTO-Kupplung

Die Erfindung betrifft eine Kupplung, wie eine Doppelkupplung, für ein Kraftfahrzeug, etwa ein Agrargerät / einen Traktor, mit einem zwischen einer Anpressplatte und einem Betätigungsorgan, wie einem Ausrücklager, anordenbaren und mit diesen Elementen verbindbaren oder in Wirkzusammenhang bringbaren Kupplungshebel, wobei der Kupplungshebel um einen Drehpunkt schwenkbar ist, wobei der Drehpunkt durch ein an einem Gestänge des Kupplungshebels angebrachtes Lager ausgebildet und bestimmt ist. Die Erfindung betrifft im Speziellen den bei der Montage verstellbaren Kupplungshebel in einer Traktorkupplung.

Kupplungen, etwa Reibungskupplungen sind aus dem Stand der Technik bekannt, insbesondere solche mit Nachstelleinrichtungen.

So offenbart die DE 10 2012 211 435 A1 eine Reibungskupplung mit einer Nachstelleinrichtung. Insbesondere ist eine Reibungskupplung mit Fahrbetrieb/Fahrantrieb und Nebenabtrieb mit einer unter Belastung einer Tellerfeder gegen eine Gegendruckplatte unter Verspannung von Reibbelegen einer Kupplungsscheibe axial vorgespannten und mittels über den Umfang verteilter, an von einem Ausrücker axial belasteten, mit einem vorgebbaren Axialspiel gegenüber dem Ausrücker spielbehafteten Kniehebeln mittels ersten Drehgelenken verdrehbar angeordneten Druckhebeln entgegen der Wirkung der Tellerfeder verlegbaren Anpressplatte und Mitteln zur Einstellung des Axialspiels bekannt. Um eine über die Lebensdauer konstante Übertragbarkeit des anliegenden Moments während des Fahrbetriebs bei auftretendem Verschleiß der Reibbelege zu erreichen, ist seriell zu den Einstellschrauben zwischen dem Druckhebel und der Anpressplatte eine selbsttätige Nachstelleinrichtung vorgesehen.

Aus einer älteren Anmeldung, die beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer DE 10 2013 213 805 A1 geführt wird, sind bereits Doppelkupplungen bekannt. So sind solche Doppelkupplungen im Gebiet von Verbrennungskraftmaschinen in Fahrzeugen bekannt. Solche Doppelkupplungen werden zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit einer Getriebewelle eines Kraftfahrzeuggetriebes und/oder einem Nebenantrieb des Kraftfahrzeuges verwendet. Derartige Kupplungsaggregate finden beispielsweise Verwendung bei Traktoren oder anderen Arbeitsmaschinen für die Landwirtschaft, die auch als Agrargeräte bezeichnet werden. Dabei dient eine erste Reibungskupplung für den Fahrbetrieb und eine zweite Reibungskupplung zum unabhängigen Zuschalten und Abschalten eines zusätzlichen Nebenabtriebes, mittels dessen zusätzliche Aggregate antreibbar sind. Die zweite Reibungskupplung ist üblicherweise in einem nichteingerückten Zustand

geöffnet, beispielsweise beim Starten des Kraftfahrzeugmotors, und kann in einem eingerückten Zustand benötigte Leistung direkt von der Antriebswelle abnehmen. Durch die unabhängige Betätigung der zweiten Reibungskupplung kann der Nebenantrieb im Stand oder auch während der Fahrt des Kraftfahrzeuges eingesetzt werden. Mit der zweiten Reibungskupplung können beispielsweise Mähmaschinen und andere landwirtschaftliche Anbaugeräte wie mechanische oder hydraulische Winden, Hydraulikpumpen oder Kompressoren angetrieben werden, die im Gegensatz zu elektrischen Geräten deutlich mehr Leistung bieten und ein elektrisches Bordnetz des Kraftfahrzeugs nicht belasten. Diese Doppelkupplungen weisen jedoch üblicherweise eine große Toleranzabhängigkeit der Anpresskraft und der Einrückkräfte auf, sowie eine spannungskritische Belastung des Betätigungssystems insbesondere der zweiten Reibungskupplung der Doppelkupplung bei einem Einrücken.

In den genannten älteren Anmeldungen werden Doppelkupplungen zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit einer Getriebewelle eines Kraftfahrzeuggetriebes und/oder einem Nebenabtrieb des Kraftfahrzeuges, insbesondere einer Zapfwelle offenbart, mit einer ersten Reibungskupplung zum reibschlüssigen Verpressen einer mit der Getriebewelle kuppelbaren ersten Kupplungsscheibe zwischen einer ersten Anpressplatte und einer ersten Gegenplatte, wobei die erste Anpressplatte zum Schließen der ersten Reibungskupplung in eine Axialrichtung verlagerbar ist, einer zweiten Reibungskupplung zum reibschlüssigen Verpressen einer mit dem Nebenabtrieb kuppelbaren zweiten Kupplungsscheibe zwischen einer zweiten Anpressplatte und einer zweiten Gegenplatte, wobei die zweite Anpressplatte zum Schließen der zweiten Reibungskupplung in die Axialrichtung verlagerbar ist, einem ersten Betätigungselement zum Verlagern der ersten Anpressplatte, einem zweiten Betätigungselement zum Verlagern der zweiten Anpressplatte, wobei die zweite Anpressplatte mit einem mit dem zweiten Betätigungselement wirkverbundenen Druckring zur Übertragung der Verlagerungsbewegung verbunden ist. Dabei ist herausgestellt, dass das zweite Betätigungselement mindestens ein Federelement zum Vorspannen aufweist, wobei das mindestens eine Federelement zwischen dem zweiten Betätigungselement und dem Druckring angeordnet ist. Zwischen dem zweiten Betätigungselement und dem Druckring kann ein vorgespannter Druckkraftspeicher angeordnet sein.

Das zweite Betätigungselement kann auch durch mindestens einen Spanndrahtring vorgespannt sein, wie in der älteren deutschen Anmeldung DE 10 2012 213 800 A1 offenbart ist.

Gerade Reibungskupplungen finden bei Traktor- Doppelkupplungen mit Fahrbetrieb/ Fahrantrieb und Nebenantrieb bei Einsatz mechanischer Hebelsysteme Verwendung. Traktor-

Doppelkupplungen mit Hebelsystemen sind grundsätzlich auch bekannt. Das Einkuppeln der Traktor- Doppelkupplung erfolgt üblicherweise durch den Fahrer, nämlich durch die Betätigung zweier unabhängiger Hebelsysteme. Durch Betätigung des Pedals wird das Ausrücklager nach vorne bewegt, welches danach den Kupplungshebel drückt. Mit Hilfe des Kupplungshebels wird die notwendige Kuppelkraft erzeugt, die gegen eine Tellerfederkraft wirkt und dabei die Fahrantriebskupplung und/oder die Zapfwellenkupplung öffnet. Somit wird das Drehmoment in der Kupplung getrennt.

Bei heute üblichen Produktpaletten trockener Traktor-Doppelkupplungen hat, je besteht Anwendung, je nach Kraftniveau und Durchmesser des Ausrücklagers der Bedarf nach unterschiedlichen Hebelausführungsformen und Hebeleinstellungen. Um alle Varianten der Kupplungen abdecken zu können, sind bis jetzt eine Vielzahl von Varianten des Kupplungshebels mit unterschiedlichen Hebelarmen und unterschiedlichen Hebelverhältnissen nötig. Der Kupplungshebel, und damit auch die durch die von ihm genutzten Lagerkonstruktion bedingten Hebelarme müssen auf die von einer Tellerfeder aufgebrachte Kraft und die restlichen kraftinduzierenden Komponenten einer Kupplung abgestimmt sein, was die Auslegung je nach Bauform und Fahrzeug sowie Fahrzeugart sehr aufwendig macht.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung diese bekannten Nachteile zu beheben und eine geometrische Lösung zur Verfügung zu stellen, mittels der ein Hebelsystem erreichbar ist, welches mehrere Varianten an Hebelverhältnissen in der Kupplung mit unterschiedlichen Kraftniveaus und diversen Durchmessern des Ausrücklagers ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Lager so am Gestänge angebunden ist, so dass der Drehpunkt relativ zum Kupplungshebel versetzbar ist. Dadurch wird ein verstellbares Hebelsystem erreicht, dessen Hebelverhältnisse für mehre Kupplungen mit unterschiedlichen Kraftniveaus und diversen Durchmessern des Ausrücklagers angepasst ist bzw. angepasst werden kann.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

Es ist von Vorteil, wenn das Lager als ein Einsatz oder ein Käfig ausgebildet ist, der am Gestänge form- und/oder kraftschlüssig anbringbar oder angebracht ist.

Es ist auch zweckmäßig, wenn der Einsatz oder der Käfig in ein Loch, wie eine Einfach- oder Mehrfachbohrung oder Stanzung, wiederentnehmbar eingesetzt oder eingesteckt ist. Auf diese Weise kann mit einfachen Mitteln, etwa mit einem Werkzeug oder unter Handkraft bei

entsprechender Vorbereitung des Kupplungshebels, beispielsweise einer Teildemontage, der Käfig oder der Einsatz entnommen werden, und um seine Längsachse, die quer vorzugsweise orthogonal zur Längsachse des Kupplungshebels ausgerichtet ist, gedreht werden. Danach wird der Einsatz/Käfig wieder in eine Hebelwange einsteckt/eingeführt. Dadurch, dass der Drehpunkt des Kupplungshebels, welcher in dem Einsatz oder dem Käfig vorgehalten ist, exzentrisch zu einer Rotationsachse/Symmetrieachse des Einsatzes oder Käfigs, quer zur Längsachse des gesamten Kupplungshebels, ausgerichtet ist, wird eine hebelverhältnisvariierende Positionsveränderung des Einsatzes oder Käfigs ermöglicht.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel ist auch dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz / Käfig ein Durchgangsloch für ein Lagerelement, wie einen Bolzen, einen Zapfen oder einen Stift aufweist, und das Lagerelement hohl, etwa nach Art einer Buchse, ausgeführt ist, wobei das Lagerelement auch nach Art eines Hohlzylinders ausführbar ist.

Es ist auch zweckmäßig, wenn der Einsatz oder der Käfig zwischen zwei sich im Wesentlichen in Längsrichtung erstreckenden Hebelwangen befindet und/oder je ein von einem Hauptkörper des Einsatzes oder Käfigs seitlich abstehender Befestigungsabschnitt an eine Aufnahme in der jeweiligen Hebelwange eingepasst ist, in die er gesteckt ist. Die Montage wird dadurch erleichtert.

Um die Anbindung des Kupplungshebels an eine Anpressplatte effizient zu gestalten ist es von Vorteil, wenn auf einer Seite des Einsatzes oder des Käfigs ein Verbindungselement, wie eine Augenschraube am Hebel angebunden ist, etwa gelenkig, und auf der anderen Seite des Einsatzes oder des Käfigs ein von dem Ausrücklager zu bewegendes Krafteinleitstück angebunden ist.

Für die Konnektion der Einzelbauteile von Vorteil ist es, wenn zwischen den Hebelwangen das Krafteinleitstück eingepasst und befestigt, etwa vernietet ist.

Um eine gute Kraftübertragung zu gewährleisten ist es dabei von Vorteil, wenn ein Teil des Krafteinleitstückes einen T-förmigen Querschnitt aufweist und die seitlich abstehenden Schenkel des „T's“ auf der anpressplattenfernen Seite der Hebelwangen aufliegen.

Damit die Kupplung einerseits langlebig ist, aber anderseits kostengünstig ist, ist es von Vorteil, wenn der Einsatz oder der Käfig aus Sintermaterial, wie Sint-D30 oder Kunststoff wie Polyamid, etwa PA66 gefertigt ist und/oder etwa 35 Volumenprozent oder Gewichtsprozent Glasfasern aufweist.

Um einerseits eine Drehbarkeit des Einsatzes oder des Käfigs relativ zu den Hebelwangen zu gewährleisten und andererseits eine einfache Montage die gleichzeitig dauerhaft sein kann, bei einer Demontage oder Ummontage, zu gewährleisten, ist es von Vorteil, wenn das Loch eine Form aufweist, die durch sich symmetrisch überlappende Bohrungen oder Stanzungen, etwa nach Art eines vierblättrigen Kleeblattes, bestimmt ist.

Die Erfindung betrifft auch eine Traktorkupplung zum Kuppeln eines Nebenabtriebs, wie einer Zapfwelle, mit einer Anpressplatte, die über ein Verbindungselement, wie eine Augenschraube gelenkig an einem erfindungsgemäßen Kupplungshebel angebunden ist.

Mit anderen Worten wird eine Traktor- Doppelkupplung mit einer Normal- eingerückten, durch eine Tellerfeder vorbelastete Power- Take- Off- Kupplung (PTO-Kupplung) zum Antrieb einer Zapfwelle eines landwirtschaftlichen Arbeitsgerätes vorgestellt. Unabhängig von der Fahrkupplung, die eine gedämpfte Kupplungsscheibe umfasst, ist die PTO-Kupplung mittels Druck auf die freien Enden des Hebelelements ausrückbar, um den Kraftfluss zwischen einer Antriebsmaschine, wie einer Verbrennungskraftmaschine und einer Zapfwelle aufzuheben. Im unbetätigten Zustand ist der Kraftfluss durch die Tellerfedervorbelastung hergestellt, wodurch ein gegenteiliges Prinzip zur Safety-PTO-Kupplung generiert wird.

Es wird vorgeschlagen, im demontierten Zustand verstellbare Hebelelemente für die PTO-Kupplung einzusetzen, um diese an unterschiedliche Varianten, insbesondere in puncto Drehmomentkapazität, beim Einbau anpassen zu können. Der Drehpunkt der Hebelelemente ist beim Einbau durch auch als „Satellit-Bohrungen“ gekennzeichnete Löcher, beispielsweise nach Art eines Exzenters, veränderbar, wodurch die Kupplungsübersetzung verändert werden kann. Ggf. kann auch der Verschleiß der PTO-Kupplung über ihre Lebensdauer ausgeglichen werden.

Ein verstellbares Hebelsystem wird aufgebaut, dessen Hebelverhältnisse für mehrere Kupplungen mit unterschiedlichen Kraftniveaus und diversen Durchmessern des Ausrücklagers angepasst werden kann.

Neue Hebelwangenabschnitte für das verstellbare Hebelsystem sollen mit sogenannten „Satellit-Bohrungen“ hergestellt werden, beispielsweise gelasert oder gestanzt, die verschiedene Positionen des Drehpunktes sowie in axiale, als auch in radiale Richtung ermöglicht. Die anderen Löcher, beispielsweise Bohrungen, in der Hebelwange erlauben verschiedene Abstände zwischen dem Drehpunkt des Hebels und der Kontaktstelle des Hebels zum Ausrücklager. Im Zusammenbau des neuen Hebels ist ein sogenannter „Satellit-Käfig“ vorgesehen, welcher dann in die Satellit-Bohrung eingesteckt wird um mit den zwei Hebelwangen

verbaut zu werden. Danach wird die Hebelkuppe mit den Hebelwangen zusammen vernietet, also das Krafteinleitstück an den beiden Hebelwangen angebunden. Der Satellit-Käfig lässt sich beispielsweise in vier verschiedenen Positionen montieren, womit verschiedene Abstände zwischen den Bohrungen ermöglicht sind. Ein weiteres besonders Element für den Zusammenbau des Hebels ist die Hebelkuppe mit mehreren Bohrungen, wobei beispielsweise vier oder mehr Bohrungen anwendbar sind. Die Hebelkuppe lässt sich in zwei bis vier verschiedene Längen, je nach Vernietung, montieren und damit lassen sich viele Varianten des Hebelarmes bei der Montage des Hebels realisieren. Der Kupplungshebel wird also entlang seiner Längsrichtung in eine Hebelwangenkombination und ein Krafteinleitstück geteilt, die in unterschiedlichen Axialpositionen zueinander und miteinander dauerhaft oder lösbar verbindbar sind.

Mit Hilfe der neuen Ausführung der Bauteile, insbesondere in puncto Hebelwange und Hebelkuppe ist es möglich, in einem Hebelsystem mehrere Hebelverhältnisse und somit viele Varianten der Hebeleinstellungen in der Kupplung zu gewährleisten. Die restlichen Bauteile des Kupplungshebels können ohne Änderung verbleiben, wie bekannt.

Letztlich wird ein einfaches Baukastensystem zur Verfügung gestellt, das erhebliche Einsparpotentiale für die Serienproduktion bietet. Gerade bei Reibungskupplungen bietet sich ein solches System an. Das gilt in besonderem Umfang für Doppelkupplungen.

Das Prinzip der Erfindung kann auch mit anderen Worten beschrieben werden. So ist das Einkuppeln bei Traktor-Doppelkupplungen normalerweise abhängig von einer Betätigung zweier unabhängiger Hebelsysteme durch den Fahrer. Durch Betätigung eines Pedals wird ein Ausrücklager nach vorne bewegt, welches danach den Kupplungshebel drückt. Mit Hilfe des Kupplungshebels wird die notwendige Kuppelkraft erzeugt, die gegen eine Tellerfeder wirkt und eine Fahrantriebskupplung und/oder Zapfwellenkupplung öffnet. Somit wird Drehmoment in der Kupplung getrennt.

Die Fahrseite der Kupplung besteht aus jeweils drei Hebeln und Druckhebeln, einer Anpressplatte, einer Tellerfeder, einer Kupplungsscheibe und drei Schenkelfedern.

Die Zapfwellen-Seite der Kupplung besteht aus jeweils drei Hebeln und einer Augenscheibe/Augenschraube, einer Anpressplatte, einer Tellerfeder, einer Kupplungsscheibe und drei Schenkelfedern.

Werden die Hebel des Zapfwellenantriebes zur Kupplung hin gedrückt, so wird die Anpressplatte gegen die Tellerfeder gezogen. Erreicht die Ausrückkraft ($F_{AUS}$) an den Hebeln

das Kraftniveau der Tellerfeder ($F_t$), unter Berücksichtigung des Hebelverhältnisses i, so wird somit die Anpressplatte bewegt. Die Anpressplatte wird von der Scheibe getrennt, die Kupplung ist damit offen. Dieser Vorgang wird auch als Ausrücken bezeichnet. Die axiale Bewegung der Anpressplatte wird als Abhub bezeichnet.

Um die notwendige Kuppelkraft erzeugen zu können, spielt das Hebelverhältnis i eine große Rolle. Deshalb ist es wichtig, bei der Auslegung der Kupplung passende Hebelverhältnisse vorzuhalten und auszurechnen. Bei der heutigen Produktpalette trockener Traktor-Doppelkupplungen hat man je nach Anwendung, ein sehr unterschiedliches Kraftniveau und sehr unterschiedliche Durchmesser der Ausrücklager. Um alle Varianten der Kupplung abzudecken, braucht man bis jetzt entsprechend viele Varianten an Kupplungshebeln, insbesondere mit unterschiedlichen Längen und somit unterschiedlichen Hebelverhältnissen i. Hier setzt die Erfindung an, da sie eine Vielzahl von unterschiedlichen Hebeln ersetzt und nur eine einzige Kombination aus zwei Hebelwangen zur Verfügung stellt, in der ein Loch zum Anbinden der Augenschraube vorgehalten ist, ein Loch zum Lagern des Hebels, wobei das Loch jedoch so ausgestaltet ist, dass der Drehpunkt der Hebelwange verlagerbar ist, sowie weitere auf der der augenschraubenanbindungslochabgewandten Seite des den Drehpunkt beherbergenden Loches mehrere Löcher, zum Anbinden eines Krafteinleitstückes, etwa mit einer verstellbaren Kuppe, die auch geschmiedet sein kann. Vorzugsweise sind hier vier Löcher vorgehalten. Über einen Niet oder zwei Niete, kann dann das Krafteinleitstück angebunden werden.

Der Abstand in Längsrichtung vom Drehpunkt zu dem Anbindungspunkt der Augenschraube und zum Krafteinleitungspunkt des Krafteinleitstückes lässt sich variieren. Auch ein Höhenversatz zwischen dem Augenschraubenbefestigungspunkt, dem Drehpunkt und einer Kuppe, mit zum Krafteinleiten enthaltenen Bohrungen, ist variabel. Man kann somit einen einzigen verstellbaren Kupplungshebel einsetzen. Die Abstände können daher flexibel gewählt werden. Durch das verstellbare Hebelsystem, dessen Hebelverhältnisse für mehrere Kupplungen mit unterschiedlichen Kraftniveaus und diversen Durchmessern des Ausrücklagers angepasst werden kann, können erheblich Kosten eingespart werden.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe einer Zeichnung näher erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel detaillierter beschrieben ist. Es zeigen:

Fig. 1 einen Kupplungshebel einer erfindungsgemäßen Kupplung in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 2 der Kupplungshebel aus Fig. 1 in einem zusammengebauten Zustand,

Fig. 3 vier Positionen eines zwischen zwei Hebelwangen des Kupplungshebels der Fig. 1 und 2 eingesetzten Käfigs oder Einsatzes mit einer den Drehpunkt für den Kupplungshebel festlegenden Buchse, und

Fig. 4a-4d unterschiedliche Hebelverhältnisse an einem Kupplungshebel, der in eine Hebelwange der Fig. 1 bis 3 einzusetzen ist oder eingesetzt wird.

Die Figuren sind lediglich schematischer Naturen und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente werden mit denselben Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Kupplung 1 dargestellt. Es ist nur ein Teil der Kupplung 1 dargestellt, die als Doppelkupplung ausgebildet ist und in einem Traktor eingesetzt ist. Es ist nur der Teil dargestellt, der unter Zwischenschaltung eines Verbindungselementes 2, nämlich einer Augenschraube 3 auf eine Anpressplatte einwirkt. Dieses Bauteil wird als Kupplungshebel 4 bezeichnet und umfasst zwei Hebelwangen 5 die eine kraftübertragende Verbindung zu einem Krafteinleitstück 6 sicherstellen.

Das Krafteinleitstück 6 weist eine verstellbare Kuppe 7 auf, die geschmiedet ausgeführt ist oder aus Sint-D30 besteht. Die Kuppe 7 weist einen T-förmigen Abschnitt 8 auf. Im Bereich des T-förmigen Abschnittes 8 sind vier Befestigungslöcher 9 vorhanden. Die Befestigungslöcher 9 korrespondieren mit Durchgangslöchern 10 in den Hebelwangen 5 derart, dass zwei Niete 11 durch die Befestigungslöcher 9 und Durchgangslöcher 10 treibbar sind, um das Krafteinleitstück 6 an den beiden Hebelwangen 5 festzulegen.

Die Hebelwangen weisen auch ein Loch 12 auf, das gestanzt, gebohrt oder gelasert sein kann und nach Art eines Kleeblattes ausgeführt ist. In die zwei Löcher 12 der Hebelwangen 5 ist ein auch als Satellit-Käfig bezeichenbarer Einsatz/Käfig 13 einbringbar. Der Einsatz 13 weist ein weiteres Durchgangsloch auf, durch das ein Lagerelement 15, wie eine Buchse 16 einsetzbar ist oder eingesetzt ist. Das Durchgangsloch 14 ist exzentrisch im Einsatz/Käfig 13 vorhanden, derart, dass im eingesetzten Zustand des Einsatzes/Käfigs 13 in die beiden Hebelwangen 5 die Buchse 16 an einer von vier Ausbuchtungen zentrisch oder mittig positioniert ist.

Auf der krafteinleitstückabgewandten Seite des Einsatzes/Käfigs 13 ist ein Abstandsbolzen 18 in einer als Loch ausgebildeten Ausnehmung 19 der beiden Hebelwangen 5 so eingesetzt, dass die Augenschraube 3 gelenkig gelagert ist.

Der Einsatz/Käfig 13 weist einen Hauptkörper 20 auf, von dem seitliche Befestigungsabschnitte 21 abstehen. Die Befestigungsabschnitte 21 sind in die Löcher 12 der jeweiligen Hauptwange 5 eingesetzt.

In der Fig. 2 ist der zusammengebaute vernietete Kupplungshebel 4 wiedergegeben. Die Position des Lagerelementes 15 gibt den Drehpunkt des Kupplungshebels 4 relativ zur Kupplung 1 vor.

In der Fig. 3 sind vier Positionen des Käfigs 13 wiedergegeben. Dabei befindet sich die Buchse 16 einmal rechts oben, einmal links oben, einmal rechts unten und einmal links unten. Diese Position ist abhängig von der Einpassstellung des Einsatzes/Käfigs 13 in die beiden Hebelwangen 5.

In den Fig. 4a bis 4d sind Hebelverhältnisse basierend auf der Position des Drehpunktes und der Anbindungsposition des Krafteinleitstückes an den Hebelwangen 5 wiedergegeben. Verschiedene Positionen des Drehpunktes in Axial- als auch in Radialrichtung werden ermöglicht. Über die unterschiedlichen Bohrungen in der Hebelwange 5 wird es ermöglicht verschiedene Abstände zwischen dem Drehpunkt des Hebels und den Kontaktstellen des Hebels zum Ausrücklager zu wählen. Die Kombination zwischen variablen Höhen und variablen Längen kann mehrere Hebelverhältnisse erlauben und somit eine Vielzahl von Varianten an Hebeleinstellungen in der Kupplung 1 gewährleisten. So stellt sich ein Hebelverhältnis i beispielsweise als Verhältnis aus L2 durch Lx2 oder L3 durch Lx2 oder L2 durch Lx1 oder L3 durch Lx1 dar.

Die beiden Hebelwangen 5 und eventuell zusätzlich das Krafteinleitstück 6 formen das Gestänge 22.

**Bezugszeichenliste**

1 Kupplung

2 Verbindungselement

3 Augenschraube

4 Kupplungshebel

5 Hebelwange

6 Krafteinleitstück

7 Kuppe

8 T-förmiger Abschnitt

9 Befestigungsloch in Krafteinleitstück

10 Durchgangsloch in Hebelwange

11 Niete

12 Loch in Hauptwange

13 Einsatz/Käfig

14 Durchgangsloch in Einsatz/Käfig

15 Lagerelement

16 Buchse

17 Ausbuchtung

18 Abstandsbolzen

19 Ausnehmung

20 Hauptkörper

21 Befestigungsabschnitt

22 Gestänge

## Patentansprüche

1. Kupplung (1) wie eine Doppelkupplung, für ein Kraftfahrzeug, wie ein Agrargerät, etwa einen Traktor, mit einem zwischen einer Anpressplatte und einem Befestigungsorgan, wie einem Ausrücklager, anordenbaren und mit diesen verbindbaren oder in Wirkzusammenhang bringbaren Kupplungshebel (4), wobei der Kupplungshebel (4) um einen Drehpunkt verschwenkbar ist, der durch ein an einem Gestänge (22) des Kupplungshebels (4) angebrachtes Lager ausgebildet und bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager so am Gestänge (22) angebunden ist, dass der Drehpunkt relativ zum Kupplungshebel (4) versetzbar ist.

2. Kupplung (1) in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager als ein Einsatz oder ein Käfig (13) ausgebildet ist, der am Gestänge (22) form- oder kraftschlüssig anbringbar ist.

3. Kupplung (1) in Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz oder der Käfig (13) in ein Loch (12), wie eine Einfach- oder Mehrfachbohrung oder eine Stanzung, wiederentnehmbar eingesetzt oder eingesteckt ist.

4. Kupplung (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz oder Käfig (13) ein Durchgangsloch (14) für ein Lagerelement (15), wie einen Bolzen, einen Zapfen oder einen Stift aufweist, und das Lagerelement (15) hohl ausgeführt ist, etwa nach Art eines Hohlzylinders oder einer Buchse.

5. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Einsatz oder der Käfig (13) zwischen zwei im Wesentlichen in Längsrichtung erstreckenden Hebelwangen (5) befindet und/oder je ein von einem Hauptkörper (20) des Einsatzes oder Käfigs (13) seitlich abstehender Befestigungsabschnitt (21) an eine Aufnahme (12) in der jeweiligen Hebelwange (12) angepasst ist, in die er gesteckt ist.

6. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Seite des Einsatzes oder des Käfigs (13) ein Verbindungselement (3), wie eine Augenschraube (3) am Kupplungshebel (4) etwa gelenkig angebunden ist und auf der anderen Seite des Einsatzes oder des Käfigs (13) ein von dem Ausrücklager zu bewegendes Krafteinleitstück (6) angebunden ist.

7. Kupplung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Hebelwangen (5) das Krafteinleitstück (6) eingepasst und befestigt, etwa vernietet ist.

8. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz oder der Käfig (13) aus Sintermaterial, wie Sint-D30 oder Kunststoff, wie Polyamid, etwa PA66 gefertigt ist und/oder etwa 35 Prozent Glasfasern aufweist.

9. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Loch (12) eine Form aufweist, die durch sich symmetrisch überlappende Bohrungen oder Stanzungen bestimmt ist.

10. Traktorkupplung zum Kuppeln eines Nebenabtriebes, wie einer Zapfwelle, mit einer Anpressplatte, die über ein Verbindungselement, wie eine Augenschraube (3) gelenkig an einem Kupplungshebel (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 angebunden ist.

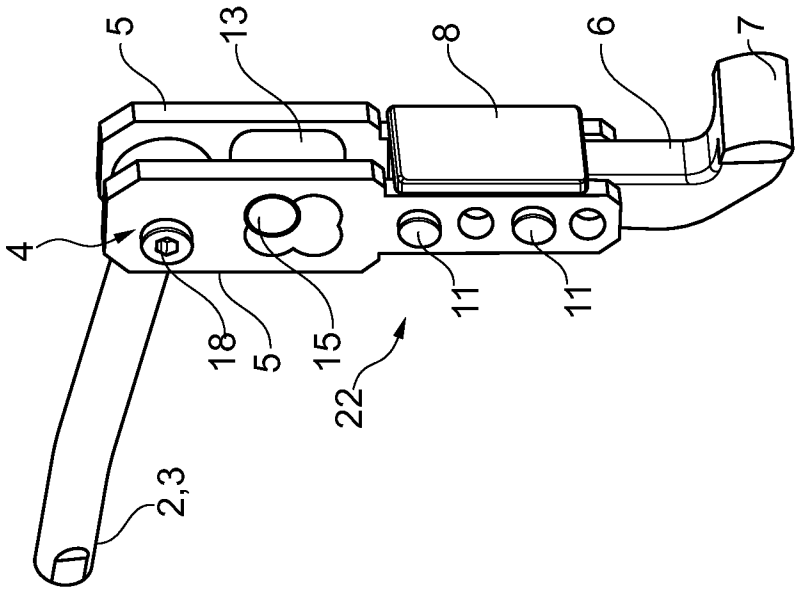

5
13
8
6
7
4
18
5
15
11
11
22
2,3

Fig. 2

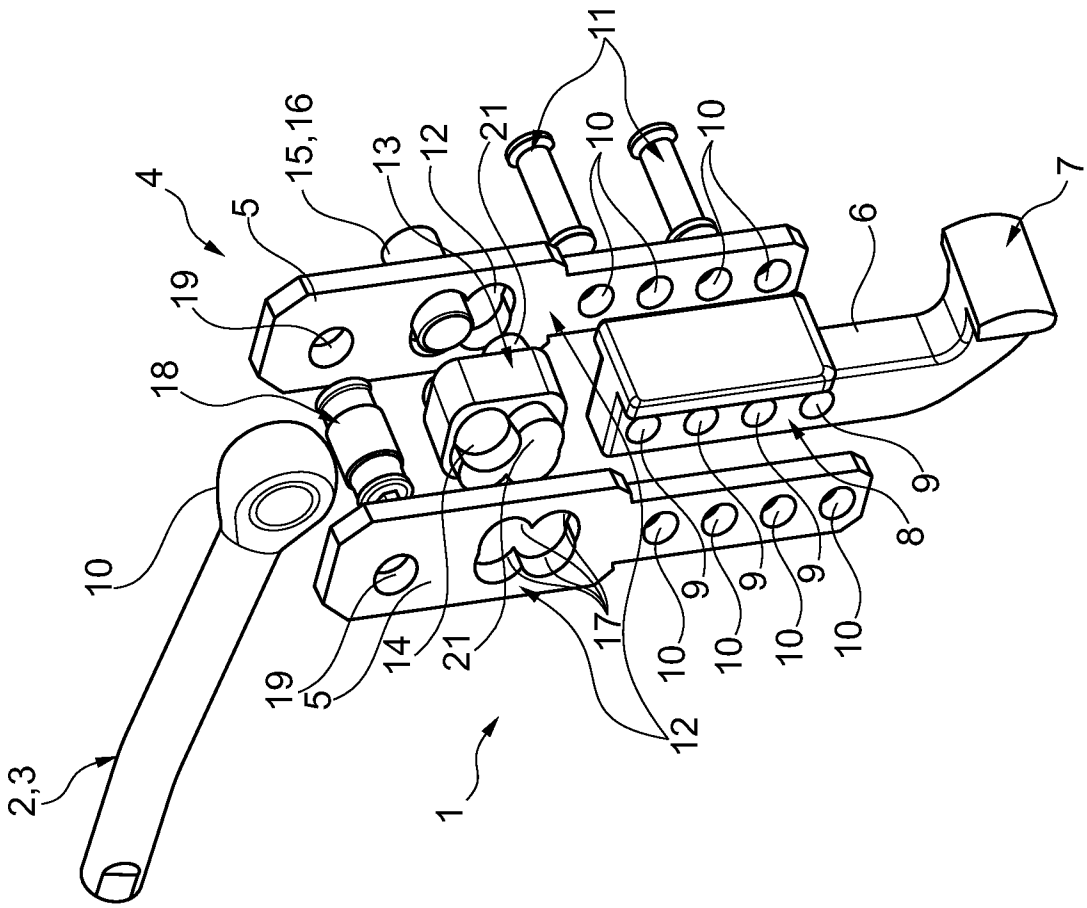

11
15,16
13
12
21
10
10
4
5
6
7
19
18
10
9
8
19
5
14
21
17
10
10
10
10
12
1
2,3

Fig. 1

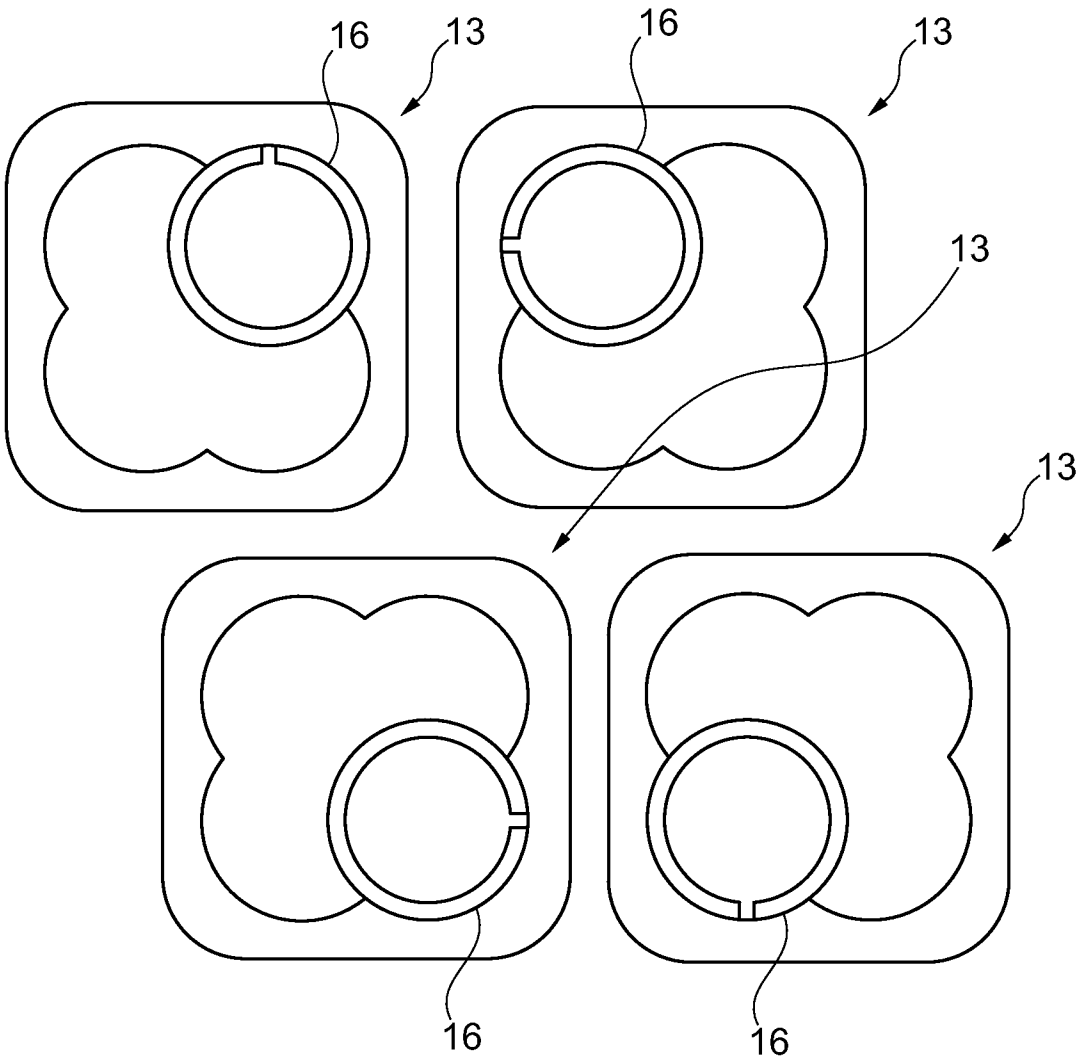



Fig. 3

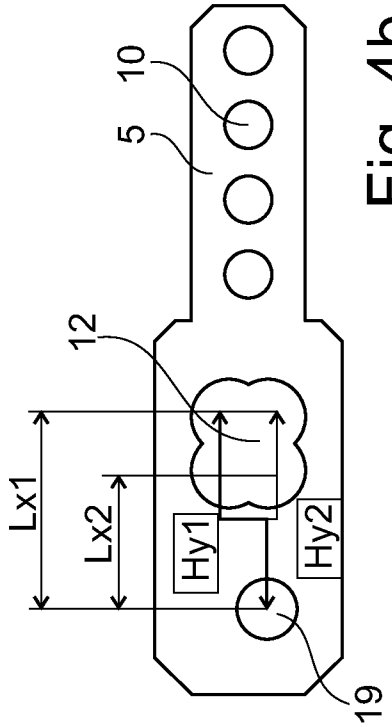



Fig. 4b

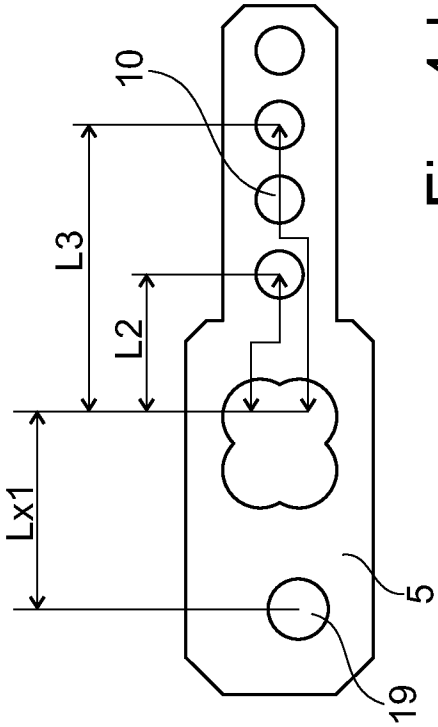



Fig. 4d

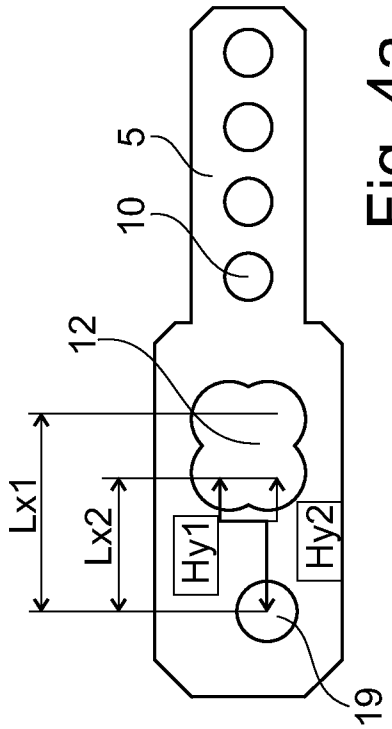



Fig. 4a

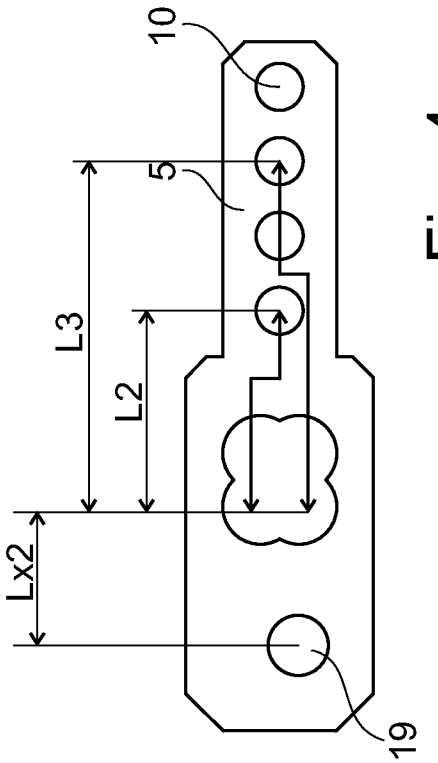



Fig. 4c