

Hebezeug

Die Erfindung betrifft ein Hebezeug gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

Hebezeuge allgemein setzen als Trag- bzw. Zugmittel Rundstahlketten ein und dienen zum Heben, Senken und Ziehen von Lasten. Die vorliegende Erfindung betrifft ein motorisch angetriebenes Hebezeug, bei welchem als Antrieb vorzugsweise ein Elektromotor, insbesondere ein akkumulatorbetriebener Elektromotor zum Einsatz gelangt. Als Antrieb kann auch ein Druckluftmotor oder ein Hydraulikmotor fungieren.

Hebezeuge weisen einen Traghaken als oberes Befestigungselement und einen Lasthaken als unteres Anschlagelement auf. Das obere Befestigungselement und das untere Anschlagelement sind über ein Gehäuse mittelbar miteinander

verbunden. Das Anschlagelement ist über eine Lastkette als Zugmittel mit einem Zugmitteltrieb verbunden, welcher sich in dem Gehäuse des Hebezeugs befindet. Bei einem elektrischen Hebezeug wird der Zugmitteltrieb durch den Elektromotor in Rotation versetzt. Hierzu wirkt der Elektromotor mit einer Antriebswelle des Hebezeug zusammen, welche über ein Getriebe das Lastkettenrad antreibt.

Ein elektrisches Hebezeug zählt durch die DE 33 30 539 C2 zum Stand der Technik. Auch durch die DE 10 2006 001 154 B4 ist ein elektrisches Hebezeug bekannt.

Ein lastsicherndes Bremskupplungssystem für kraftangetriebene Hebezeuge, insbesondere für Elektrokettenzüge, offenbart die DE 199 27 847 C1. Diese umfasst eine Mitnahmekupplung zur stirnseitigen Verbindung der Motorwelle mit einer Rutschkupplung, die als Zweischeibenkupplung ausgeführt ist. Zwischen den beiden Kupplungsscheiben ist eine Kupplungsmitnehmerscheibe integriert.

Zum Stand der Technik zählen ferner durch die DE 199 59 999 C2 und die US 3 090 601 A Hebezeuge mit Lastdruckbremsen. Lastdruckbremsen der üblichen Bauart sind hinlänglich bekannt. In der Regel arbeiten die Lastdruckbremsen im Hubsinn mit einem Gesperre. Solche Lastdruckbremsen sind für höhere Drehzahlen nicht geeignet. Auch ist die Wärmeableitung der durch die Reibvorgänge in der Lastdruckbremse entstehenden Wärme unzureichend.

Aus der US 5 482 255 A ist eine Winde bekannt, bei der das Bremsen durch eine Nockenbetätigung erreicht wird. Zum Bremsen bzw. Halten in einem statischen Zustand verriegelt die Nockenbetätigung die Antriebswelle reibschlüssig. Zwischen der Antriebswelle und einer Seiltrommel ist ein Untersetzungsmechanismus vorgesehen. Der Bremsmechanismus dient dazu, die Antriebswelle an der Seiltrommel zu verriegeln, wodurch eine Drehbewegung der Welle und der Winde gestoppt bzw. gebremst wird. Die Bremse bzw. der Bremsmechanismus befindet sich in der Seiltrommel und der Abtrieb erfolgt ebenfalls über die Seiltrommel. Die Bremsung erfolgt gegen die feststehende Antriebswelle.

Wirkungsmäßig vergleichbar ist die Bremsvorrichtung der in der CN 201 619 981 U und der CN 200 981 801 Y offenbarten Winde.

Aus der US 2019/0002254 A1 ist eine Winde mit axial ausgerichteten Bremsen bekannt. Es handelt sich um eine mechanisch wirkende Bremse, die über Sperrhaken verfügt.

In der US 2016/0311668 A1 ist eine drehmomentbegrenzende und konische Bremsanordnung für eine Motorwinde offenbart.

Zum technologischen Hintergrund zählen ferner die DE 10 2017 108 694 A1, US 2017/0240395 A1 und die CN 206 553 130 U.

Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein betriebstechnisch und sicherheitstechnisch verbessertes Hebezeug zu schaffen, insbesondere ein motorisch angetriebenes Hebezeug mit einem funktional verbesserten Bremskupplungssystem.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß in einem elektrischen Hebezeug gemäß Anspruch 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Hebezeugs sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Das Hebezeug weist ein Lastkettenrad und eine das Lastkettenrad über ein Getriebe antreibende Antriebswelle sowie einen Motor mit einer Motorwelle auf. Die Motorwelle und die Antriebswelle sind über ein Bremskupplungssystem gekoppelt.

Erfindungsgemäß umfasst das Bremskupplungssystem einen mit der Motorwelle koppelbaren Kupplungsteil und eine auf einem Bremsgewinde der Antriebswelle drehbar angeordnete Bremsnabe. Der Kupplungsteil weist Mitnehmer und die Bremsnabe weist Zapfen auf. Zwischen dem Kupplungsteil und der Bremsscheibe ist eine Flügelscheibe angeordnet. Diese Flügelscheibe besitzt radial nach außen gerichtete Flügelkörper und ist auf einem Koppelabschnitt der Antriebswelle angeordnet. Die Anordnung der Flügelscheibe auf dem Koppelabschnitt der Antriebswelle ist drehfest. Insbesondere erfolgt dies über eine Passverzahnung zwischen der Flügelscheibe und dem Koppelabschnitt. Getriebeseitig, also auf der vom Kupplungsteil abgewandten Seite der Bremsnabe ist auf der Antriebswelle eine Druckscheibe drehfest positioniert. Zwischen der Bremsscheibe und der

Druckscheibe sind zwei Reibscheiben und eine zwischen den Reibscheiben eingegliederte Bremsscheibe angeordnet. Die Bremsscheibe ist drehfest, d. h. verdrehsicher gelagert.

Die Erfindung schafft ein motorisch angetriebenes und damit schneller laufendes Hebezeug, das mit einem rein mechanischen Bremskupplungssystem funktioniert. Vorzugsweise ist das erfindungsgemäße Hebezeug elektrisch mittels eines Elektromotors angetrieben. In diesem Zusammenhang kann als Energiespeicher eine Batterie oder ein Akkumulator zum Einsatz gelangen. Auch wenn das Hebezeug insbesondere elektrisch angetrieben ist, kann der Antrieb auch über einen Druckluftmotor oder einen Hydraulikmotor erfolgen.

Das erfindungsgemäße Hebezeug zeichnet sich auch durch eine verbesserte Wärmeableitung aus. Der Wärmeübergang erfolgt durch den physischen Kontakt zwischen der Bremsscheibe und dem Gehäuse. Die verbesserte Wärmeableitung verbessert den betrieblichen Einsatz, insbesondere im Dauerbetrieb und/oder bei hoher Belastung des Hebezeugs.

Das mechanische Bremskupplungssystem, insbesondere die Bremsgestaltung des erfindungsgemäßen Hebezeugs, erhöht zudem die betriebliche Sicherheit. Insbesondere bei Ausfall des Antriebs wird die Last sicher gehalten. Dies ist von besonderem Vorteil, insbesondere bei akkumulatorangetriebenen elektrischen Hebezeugen.

Die Mitnehmer des Kupplungsteils und die Zapfen der Bremsnabe sowie die Flügelkörper der Flügelscheibe sind dafür bestimmt und konfiguriert, beim Betrieb des Hebezeugs, also bei einer Rotation, in Kontakt zu gelangen und miteinander zusammenzuwirken.

Die Bremsnabe ist auf dem das Bremsgewinde aufweisenden Gewindeabschnitt der Antriebswelle axial verlagerbar.

Vorzugsweise ist die Bremsscheibe im Gehäuse des Hebezeugs verdrehsicher gelagert.

Hierzu weist die Bremsscheibe Ausnehmungen auf, in welche am Gehäuse vorgesehene Widerlagerkörper eingreifen. Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Ausnehmungen am Außenumfang der Bremsscheibe und die Widerlagerkörper an einer Wand des Gehäuses vorgesehen sind. Die Bremsscheibe ist im Gehäuse nach Art einer Steckverzahnung gehalten und drehfest lageorientiert. Es handelt sich um eine Vielfachformschlussverbindung, bei der der Kontakt und damit die Wärmeübergangsflächen zwischen der Bremsscheibe und dem Gehäuse groß ist.

Die Bremsscheibe ist mittels des Bremsgewindes auf der Antriebswelle drehbar gelagert. Die Druckscheibe kann sich gegen die Antriebswelle weder verdrehen noch axial verschieben. Zwischen Bremsnabe und Druckscheibe sind die beiden Reibscheiben mit der dazwischen liegenden Bremsscheibe angeordnet.

Die Bremsnabe weist auf der zur Druckscheibe gerichteten Seite eine ringförmige Aufnahme auf. Auf der Aufnahme ist die erste Reibscheibe aufgenommen. Hierzu ist die Reibscheibe mit ihrer zentrischen Mittelöffnung auf die ringförmige Aufnahme der Bremsnabe aufgesetzt.

Die Druckscheibe weist auf der zur Bremsnabe gerichteten Seite einen Aufnahmeabschnitt auf. Auf dem Aufnahmeabschnitt ist die zweite Reibscheibe angeordnet. Auch der Aufnahmeabschnitt ist stutzenförmig bzw. ringförmig konfiguriert. Die zweite Reibscheibe ist mit ihrer zentrischen Mittelöffnung auf den Aufnahmeabschnitt gesteckt.

Die erste Reibscheibe und die zweite Reibscheibe sind vorzugsweise separate Bauteile. Grundsätzlich ist es möglich, dass die erste Reibscheibe fest mit der Rückseite der Bremsnabe verbunden ist oder Bestandteil der Bremsnabe bildet. Auch die zweite Reibscheibe kann fest mit der Druckscheibe verbunden sein oder Bestandteil der Druckscheibe bilden. Zwischen der ersten Reibscheibe und der zweiten Reibscheibe ist die Bremsscheibe verdrehsicher im Gehäuse gelagert.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Kupplungsteil axial in Richtung der Bremsnabe vorstehende Mitnehmer und die Bremsnabe axial in Richtung zum Kupplungsteil vorstehende Zapfen aufweist. Axial vorstehend bedeutet, dass die

Mitnehmer des Kupplungsteils und die Zapfen der Bremsnabe axial so zueinander orientiert sind, dass sie bei einer Drehbewegung relativ zueinander miteinander in Kontakt gelangen und zusammenwirken.

Die Mitnehmer des Kupplungsteils und die Zapfen der Bremsnabe sind relativ zueinander verdrehbar. Bei einer Drehbewegung des Kupplungsteils zum Senken einer Last gelangen der Mitnehmer und die Zapfen miteinander in Kontakt.

Weiterhin sind die Mitnehmer des Kupplungsteils und die Flügelkörper der Flügelscheibe relativ zueinander drehbar. Bei einer Drehbewegung des Kupplungsteils zum Heben einer Last gelangen die Mitnehmer und die Flügelkörper an entsprechenden Anschlag- bzw. Anlageflächen miteinander in Kontakt.

Bei einer Drehbewegung des Kupplungsteils zum Heben einer Last gelangen des Weiteren die Mitnehmer des Kupplungsteils und die Zapfen der Bremsnabe miteinander in Kontakt, wodurch die Mitnehmer die lose mitlaufende Bremsnabe antreiben.

Der Kupplungsteil weist einen Scheibenkörper mit Mitnehmern auf. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Kupplungsteil Bestandteil der Abtriebsstufe des Elektromotors, bei dem es sich um einen Getriebemotor handelt, der vor der Bremse liegt. Die Mitnehmer sind als materialeinheitlich einstückiger Bestandteil am Scheibenkörper ausgebildet. Axial sind die Mitnehmer so orientiert, dass sie mit den Zapfen der Bremsnabe kämmen und bei einer Drehung relativ zueinander in Wirkkontakt gelangen. Der Kupplungsteil bzw. der Scheibenkörper des Kupplungsteils ist Bestandteil des Abtriebsrades eines Planetengetriebes.

Die Bremsscheibe ist drehfest im Gehäuse gelagert. Das Gehäuse kann aus Gehäuseteilen bzw. -hälften gebildet sein. Die Gehäusehälften sind trennbar verschraubt. Das Motorgehäuse kann in das Getriebegehäuse integriert sein.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Bremsmechanismus des Bremskupplungssystems zusätzliche Federelemente aufweist. Die Federelemente sind dazu bestimmt und eingerichtet, das Schließen der Bremse bei langsamen Bewegungen zu erleichtern. Hierzu sind Federelemente vorgesehen, welche die

Bremsscheibe gegen die Bremsnabe drücken. Die Federelemente stützen sich im Gehäuse ab. Der federelastische Andruck der Bremsscheibe gegen die Bremsnabe bewirkt, dass auch bei geöffneter Bremse ein minimales Reibmoment erzeugt wird, welches zum Schließen der Bremse bzw. des Bremskupplungssystems notwendig ist.

Die Federelemente stützen sich auf der von der Bremsscheibe abgewandten Seite im Gehäuse ab. Insbesondere ist das von der Bremsscheibe abgewandte Ende eines Federelements in einer Aufnahme im Gehäuse aufgenommen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes elektrisches Hebezeug in einer perspektivischen Ansicht ohne äußeres Gehäuse;
- Figur 2 das Hebezeug der Figur 1 in einer Seitenansicht;
- Figur 3 einen horizontalen Querschnitt durch die Darstellung der Figur 2 entlang der Linie A-A;
- Figur 4 das Hebezeug in einer Seitenansicht;
- Figur 5 einen vertikalen Querschnitt durch die Darstellung der Figur 4 entlang der Linie B-B;
- Figur 6 das erfindungsgemäße Hebezeug in einer Explosionsdarstellung seiner Bauteile;
- Figur 7 eine perspektivische Ansicht auf Bauteile bzw. Bauteilkomponenten des Bremskupplungssystems des Hebezeugs bei entferntem Elektromotor in einer ersten Betriebsstellung;
- Figur 8 eine Darstellung entsprechend der Figur 7 in einer zweiten Betriebsstellung des Bremskupplungssystems;

- Figur 9 eine Darstellung entsprechend der Figur 7 in einer dritten Betriebsstellung des Bremskupplungssystems;
- Figur 10 eine Darstellung entsprechend der Figur 7 in einer vierten Betriebsstellung des Bremskupplungssystems;
- Figur 11 eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Hebezeugs in einer Seitenansicht;
- Figur 12 einen Schnitt durch die Darstellung der Figur 11 entlang der Linie A-A;
- Figur 13 den Ausschnitt B aus der Figur 12 in vergrößerter Darstellung;
- Figur 14 das erfindungsgemäße Hebezeug in einer Explosionsdarstellung seiner wesentlichen Bauteile bzw. Bauteilkomponenten;
- Figur 15 eine perspektivische Ansicht auf Bauteile bzw. Bauteilkomponenten des Bremskupplungssystems des Hebezeugs teilweise in einer Schnittdarstellung und
- Figur 16 eine perspektivische Ansicht auf Bauteile bzw. Bauteilkomponenten des Hebezeugs aus einer getriebeseitigen Ansicht.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen ein erfindungsgemäßes Hebezeug 1. Bauteile und Bauteilkomponenten des Hebezeugs 1 sind in der Figur 6 in einer Explosionsdarstellung zu erkennen. Insbesondere handelt es sich um ein elektrisches Hebezeug 1.

Das Hebezeug 1 weist einen Traghaken 2 als oberes Befestigungselement auf. Ein in den Figuren nicht dargestellter Lasthaken fungiert als unteres Anschlagselement. Der Traghaken 2 und der Lasthaken sind über ein Gehäuse 3 mittelbar miteinander verbunden. Der Lasthaken ist am Ende einer Lastkette angeschlagen. Auch die Lastkette ist in den Figuren 1 bis 6 der Übersicht halber nicht dargestellt.

Über einen Zugmitteltrieb kann die Lastkette bewegt werden. Der Zugmitteltrieb weist eine Antriebswelle 4 auf, welche über ein Getriebe 5 ein Lastkettenrad 6 antreibt. Die

Figuren 1 bis 6 zeigen das Hebezeug 1 ohne eine Gehäuseabdeckung des Getriebes 5. Das Getriebe 5

Über das Lastkettenrad 6 läuft die Lastkette und wird durch dieses bewegt.

Der Antrieb erfolgt über einen Elektromotor 10, dessen Motorwelle 11 mit der Antriebswelle 4 über ein Bremskupplungssystem 12 gekoppelt ist (siehe hierzu insbesondere auch die Explosionsdarstellung gemäß der Figur 6).

Das Bremskupplungssystem 12 umfasst einen mit der Motorwelle 11 koppelbaren Kupplungsteil 13 sowie eine auf einem Bremsgewinde 14 der Antriebswelle 4 drehbar angeordnete Bremsnabe 15.

Der Kupplungsteil 13 weist einen Scheibenkörper 16 und einen in Richtung zum Elektromotor 10 vom Scheibenkörper 16 vorstehenden Verbindungsabschnitt 17 auf. Zentrisch im Verbindungsabschnitt 17 ist eine Kuppelaufnahme 18 mit einer Innenverzahnung 19 vorgesehen. Der Kupplungsteil 13 kann mit der Kuppelaufnahme 18 auf eine komplementäre Außenverzahnung der Motorwelle 11 aufgesetzt werden.

Der Kupplungsteil 13 weist axial in Richtung der Bremsnabe 15 vorstehende Mitnehmer 20 und die Bremsnabe 15 weist axial in Richtung zum Kupplungsteil 13 vorstehende Zapfen 21 auf. Zwischen dem Kupplungsteil 13 und der Bremsnabe 15 ist eine Flügelscheibe 22 angeordnet. Die Flügelscheibe 22 besitzt radial nach außen gerichtete Flügelscheibe 22. Die Flügelscheibe 22 ist auf einem Koppelabschnitt 24 der Antriebswelle 4 drehfest angeordnet. Dies erfolgt über eine Passverzahnung zwischen der Flügelscheibe 22 und dem Koppelabschnitt 24. Der Koppelabschnitt 24 besitzt eine Außenverzahnung 25, auf welchem die Flügelscheibe 22 mit einer Innenverzahnung 26, die in der zentrischen Montageöffnung 27 der Flügelscheibe 22 vorgesehen ist, aufgesteckt ist.

Getriebeseitig auf der vom Kupplungsteil 13 abgewandten Seite der Bremsnabe 15 ist auf der Antriebswelle 4 eine Druckscheibe 28 drehfest positioniert. Hierzu weist die Druckscheibe 28 eine Innenverzahnung 29 in ihrer zentrischen Montageöffnung

30 auf, welche auf einem eine Außenverzahnung 31 aufweisenden verzahnten Montageabschnitt 32 der Antriebswelle 4 positioniert ist.

Zwischen der Bremsnabe 15 und der Druckscheibe 28 sind eine erste Reibscheibe 33 und eine zweite Reibscheibe 34 vorgesehen. Zwischen den beiden Reibscheiben 33, 34 ist eine Bremsscheibe 35 angeordnet. Die Bremsscheibe 35 ist drehfest bzw. verdrehsicher im Gehäuse 3 gelagert. Hierzu weist die Bremsscheibe 35 an ihrem Außenumfang taschenartige Ausnehmungen 36 auf. In einer Wand 37 des Gehäuses 3 sind konfiguratativ auf die Ausnehmungen 36 angepasste zahn- oder klauenförmige Widerlagerkörper 38 vorgesehen. Die Widerlagerkörper 38 greifen in die Ausnehmungen 36, so dass die Bremsscheibe 35 im Gehäuse 3 nach Art einer Steckverzahnung festgelegt ist.

Auf der zum Getriebe 5 gerichteten Rückseite 39 der Druckscheibe 28 stützt sich die Druckscheibe 28 an einem Lager 40 ab.

Die Bremsnabe 15 weist rückseitig auf ihrer zur Bremsscheibe 35 gerichteten Rückseite 41 eine zentrische ringförmige Aufnahme 42 auf. Auf der Aufnahme 42 ist die erste Reibscheibe 33 mit ihrer zentrischen Öffnung 43 aufgesteckt.

Die Druckscheibe 28 weist auf ihrer zur Bremsscheibe 35 gerichteten Vorderseite 44 einen zentrischen Aufnahmeabschnitt 45 auf. Die zweite Reibscheibe 34 weist eine zentrische Öffnung 46 auf, mit welcher die zweite Reibscheibe 34 auf den Aufnahmeabschnitt 45 der Druckscheibe 28 gesteckt und dort positioniert ist.

Die Bremsnabe 15 ist mittels des Bremsgewindes 14 auf der Antriebswelle 4 drehbar gelagert. Die Druckscheibe 28 kann sich gegen die Antriebswelle 4 weder verdrehen noch axial verschieben. Zwischen Bremsnabe 15 und Druckscheibe 28 sind die zwei Reibscheiben 33, 34 und die dazwischen liegende Bremsscheibe 35 angeordnet. Die Bremsscheibe 35 ist verdrehsicher im Gehäuse 3 gelagert.

Anhand der Figuren 7 bis 10 sind die Bewegungsvorgänge im Bremskupplungssystem 12 des Hebezeugs 1 beim Halten, Absenken und beim Heben einer Last erläutert.

In den Figuren 7 bis 10 sind vom Kupplungsteil 13 jeweils nur die in Richtung zur Bremsnabe 15 vorstehenden Mitnehmer 20 dargestellt.

Die Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 und die Zapfen 21 der Bremsnabe 15 sind auf einer gemeinsamen äußeren Umlauf- bzw. Kreisbahn angeordnet, so dass diese in Kontakt und damit in Wirkstellung gelangen, wenn der Kupplungsteil 13 und die Bremsnabe 15 und damit die Mitnehmer 20 und die Zapfen 21 relativ zueinander gedreht werden.

Auch die Flügelkörper 23 der Flügelscheibe 22 und die Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 sind auf einer inneren Umlauf- bzw. Kreisbahn so angeordnet, dass diese bei einer Drehung relativ zueinander miteinander in Kontakt und damit in Wirkzusammenhang gelangen.

Zum Halten einer Last erzeugt das auf die Antriebswelle 4 wirkende Lastmoment eine Axialkraft auf die Bremsnabe 15, wodurch diese die zwischen der Bremsnabe 15 und der Druckscheibe 28 liegenden Reibscheiben 33, 34 und die dazwischen liegende Bremsscheibe 35 verspannt. Da sich die Bremsscheibe 35 gegen das Gehäuse 3 abstützt, wird die Last sicher gehalten. Hierbei haben die Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 weder Kontakt zu den Flügelkörpern 23 der Flügelscheibe 22 noch zu den Zapfen 21 der Bremsnabe 15. Diese Betriebsstellung zeigt die Figur 7.

Zum Senken einer Last (siehe Figur 8) wird der Kupplungsteil 13 gegen den Uhrzeigersinn (Pfeil P1) gedreht, so dass die Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 mit den Zapfen 21 der Bremsnabe 15 in Kontakt treten und die Bremsnabe 15 antreiben. Die Drehbewegung erfolgt in Richtung des Pfeils P1. Die Bremsnabe 15 gleitet axial auf dem Bremsgewinde 11 der Antriebswelle 4 und der reibschlüssige Kontakt mit der ersten Reibscheibe 33 wird aufgehoben. Hierdurch wird die Axialkraft bzw. das Reibmoment reduziert und eine Last senkt sich bis das Reibmoment wieder aufgebaut ist. Diese Betriebsstellung zeigt die Figur 8. Die Last kann sich so lange absenken bis die nachdrehende Antriebswelle 4 das Axialspiel wieder kompensiert. Die etwa dreiecksförmig bzw. trapezförmig konfigurierten Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 greifen an den Zapfen 21 an. Mit ihren weiter innen liegenden Wirkflächen kontaktieren die Mitnehmer 20 die Flügelkörper 23 der Flügelscheibe 22.

Zum Heben der Last wird der Kupplungsteil 13 im Uhrzeigersinn gedreht. Dies ist in der Figur 9 durch den Pfeil P2 verdeutlicht. Durch die Rotation bzw. bei der Drehbewegung des Kupplungsteils 13 werden die Mitnehmer 20 und die Flügelkörper 23 relativ zueinander gedreht. Die Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 stoßen gegen die Anschlagflächen der Flügelkörper 23 der Flügelscheibe 22. Die Flügelscheibe 22 sitzt drehfest auf der Antriebswelle 4, so dass die Antriebswelle 4 über die Flügelscheibe 22 angetrieben wird. Durch die Drehung der Antriebswelle 4 relativ zur Bremsnabe 15 wird das Reibmoment aufgehoben und das Antriebsmoment wird nun über die Innenverzahnung 26 der Flügelscheibe 22 auf die Antriebswelle 4 übertragen. Im Weiteren treiben die Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 die lose mitlaufende Bremsnabe 15 an.

In den Figuren 11 bis 16 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebezeugs 1 dargestellt. Das Hebezeug 1 gemäß den Darstellungen der Figuren 11 bis 16 entspricht vom grundsätzlichen Aufbau dem zuvor beschriebenen Hebezeug. Einander entsprechende Bauteile und Bauteilkomponenten sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Auf die vorstehende Erläuterung des Hebezeugs 1 wird verwiesen.

Das Bremskupplungssystem 12 umfasst einen mit der Motorwelle 11 koppelbaren Kupplungsteil 13 sowie eine auf einem Bremsgewinde 14 der Antriebswelle 4 drehbar angeordnete Bremsnabe 15. Der Kupplungsteil 13 weist einen Scheibenkörper 16 mit daran ausgebildeten Mitnehmern 20 auf. Der Kupplungsteil 13 und dessen Scheibenkörper 16 sind Bestandteil eines Planetenrades der Abtriebsstufe eines Planetengetriebes, über welches ein hier nicht dargestellter Elektromotor das Hebezeug 1 antreibt.

Der Kupplungsteil 13 weist bremsnabenseitig orientierte Mitnehmer 20 auf. Die Bremsnabe 15 weist axial in Richtung zum Kupplungsteil 13 vorstehende Zapfen 21 auf.

Zwischen dem Kupplungsteil 13 und der Bremsnabe 15 ist die Flügelscheibe 22 angeordnet.

Die Mitnehmer 20 sind materialeinheitlich einstückiger Bestandteil am Scheibenkörper 16 des Kupplungsteils 13 und axial in Richtung zur Bremsnabe 15 orientiert. Die Mitnehmer 20 kämmen mit den in Richtung zum Kupplungsteil 13 vorstehenden Zapfen 21 der Bremsnabe 15 beim Betrieb des Hebezeugs 1. Bei einer Rotation gelangen die Mitnehmer 20 des Kupplungsteils 13 und die Zapfen 21 der Bremsnabe 15 sowie die Flügelkörper 23 der Flügelscheibe 22 in Kontakt und wirken drehmomentübertragend zusammen.

Zwischen der Bremsnabe 15 und der Druckscheibe 28 ist die Bremsscheibe 35 angeordnet. Die erste Reibscheibe 33 und die zweite Reibscheibe 34 sind an der vorderen bzw. hinteren Planfläche der Bremsscheibe 35 gefügt. Die Bremsscheibe 35 ist drehfest und verdrehsicher im Gehäuse 3 gelagert.

Die Bremsvorgänge im Bremskupplungssystem 12 des Hebezeugs 1 beim Halten, Absenken und beim Heben einer Last entsprechen dem zuvor erläuterten Ablauf.

Bei dem in den Figuren 11 bis 16 dargestellten Hebezeug 1 sind in das Bremskupplungssystem 12 zusätzliche Federelemente 47 integriert. Die Federelemente 47 sind dazu bestimmt und eingerichtet, die Bremsscheibe 35 gegen die Bremsnabe 15 zu drücken. Die Federelemente 47 stützen sich im Gehäuse 3 ab. Hierzu sind auf der von der Bremsscheibe 35 abgewandten Seite im Gehäuse 3 Aufnahmen 48 vorgesehen. Bei den Federelementen 47 handelt es sich um Druckfedern, insbesondere um Schraubenfedern. Diese sind mit einem Ende 49 in den Aufnahmen 48 im Gehäuse 3 positioniert und wirken mit dem anderen Ende 50 gegen die Bremsscheibe 35. In der dargestellten Ausführungsform sind insgesamt vier Federelemente 47 auf einem Teilkreis gleichmäßig versetzt angeordnet. Wie insbesondere in der Figur 16 zu erkennen, liegen die Enden 50 der Federelemente 47 an äußeren Zahnkörpern 51 der Bremsscheibe 35 an.

Der federelastische Andruck der Bremsscheibe 35 gegen die Bremsnabe 15 bewirkt, dass auch bei geöffneter Bremse stets ein minimales Reibmoment erzeugt wird, welches zum Schließen der Bremse bzw. des Bremskupplungssystems 12 unterstützend beiträgt.

Bezugszeichen:

- 1 - Hebezeug
- 2 - Traghaken
- 3 - Gehäuse
- 4 - Antriebswelle
- 5 - Getriebe
- 6 - Lastkettenrad
- 7 - Zahnrad
- 8 - Antriebsverzahnung
- 9 - Lastkettenradwelle
- 10 - Elektromotor
- 11 - Motorwelle
- 12 - Bremskupplungssystem
- 13 - Kupplungsteil
- 14 - Bremsgewinde
- 15 - Bremsnabe
- 16 - Scheibenkörper
- 17 - Verbindungsabschnitt
- 18 - Kuppelaufnahme
- 19 - Innenverzahnung
- 20 - Mitnehmer
- 21 - Zapfen
- 22 - Flügelscheibe
- 23 - Flügelkörper
- 24 - Koppelabschnitt von 4
- 25 - Außenverzahnung von 24
- 26 - Innenverzahnung von 22
- 27 - Montageöffnung
- 28 - Druckscheibe
- 29 - Innenverzahnung von 30
- 30 - Montageöffnung von 28
- 31 - Außenverzahnung

- 32 - Montageabschnitt
- 33 - erste Reibscheibe
- 34 - zweite Reibscheibe
- 35 - Bremsscheibe
- 36 - Ausnehmungen
- 37 - Wand von 3
- 38 - Widerlagerkörper
- 39 - Rückseite von 28
- 40 - Lager
- 41 - Rückseite v. 35
- 42 - Aufnahme
- 43 - Öffnung in 33
- 44 - Vorderseite von 28
- 45 - Aufnahmeabschnitt
- 46 - Öffnung in 34
- 47 - Federelemente
- 48 - Aufnahmen
- 49 - Ende v. 47
- 50 - Ende v. 47
- 51 - Zahnkörper v. 35

P1 - Pfeil

P2 - Pfeil

Patentansprüche

1. Hebezeug mit einem Lastkettenrad (6) und einer das Lastkettenrad (6) über ein Getriebe (5) antreibende Antriebswelle (4) sowie einem Motor (10) mit einer Motorwelle (11), wobei die Motorwelle (11) und die Antriebswelle (4) über ein Bremskupplungssystem (12) gekoppelt sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremskupplungssystem (12) einen mit der Motorwelle (11) koppelbaren Kupplungsteil (13) und eine auf einem Bremsgewinde (14) der Antriebswelle (4) drehbar angeordnete Bremsnabe (15) aufweist, wobei der Kupplungsteil (13) Mitnehmer (20) und die Bremsnabe (15) Zapfen (21) aufweist, wobei zwischen dem Kupplungsteil (13) und der Bremsnabe (15) eine Flügelscheibe (22) angeordnet ist, welche Flügelskörper (23) aufweist und auf einem Koppelabschnitt (24) der Antriebswelle (4) angeordnet ist und wobei getriebeseitig der Bremsnabe (15) auf der Antriebswelle (4) eine Druckscheibe (28) drehfest positioniert ist und zwischen der Bremsnabe (15) und der Druckscheibe (28) zwei Reibscheiben (33, 34) und eine zwischen den Reibscheiben (33, 34) eingegliederten Bremsscheibe (35) angeordnet sind, wobei die Bremsscheibe (35) drehfest gelagert ist.
2. Hebezeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmer (20) und die Zapfen (21) relativ zueinander drehbar sind und bei einer Drehbewegung des Kupplungsteils (13) zum Senken einer Last miteinander in Kontakt gelangen.
3. Hebezeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmer (20) und die Flügelskörper (23) relativ zueinander drehbar sind und bei einer Drehbewegung des Kupplungsteils (13) zum Heben einer Last miteinander in Kontakt gelangen.
4. Hebezeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Drehbewegung des Kupplungsteils (13) zum Heben einer Last die

Mitnehmer (20) und die Zapfen (21) in Kontakt gelangen und die Bremsnabe (15) in Drehrichtung bewegt wird.

5. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsscheibe (35) im einem Gehäuse (3) gelagert ist.
6. Hebezeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsscheibe (35) Ausnehmungen (36) aufweist, in welche am Gehäuse (3) vorgesehene Widerlagerkörper (38) eingreifen.
7. Hebezeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (36) am Außenumfang der Bremsscheibe (35) und die Widerlagerkörper (38) an einer Wand (37) des Gehäuses (3) vorgesehen sind.
8. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckscheibe (28) getriebeseitig an einem Lager (40) abgestützt ist.
9. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsnabe (15) auf der zur Druckscheibe (28) gerichteten Seite eine ringförmige Aufnahme (42) aufweist, auf welchem eine erste Reibscheibe (33) angeordnet ist.
10. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckscheibe (28) auf der zur Bremsnabe (15) gerichteten Seite einen Aufnahmeabschnitt (45) aufweist, auf welchem eine zweite Reibscheibe (34) angeordnet ist.
11. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmer (20) axial in Richtung zur Bremsnabe (15) und die Zapfen (21) axial in Richtung zum Kupplungsteil (13) vorstehen.

12. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Federelemente (47) vorgesehen sind, welche dazu bestimmt und eingerichtet sind, die Bremsscheibe (35) gegen die Bremsnabe (15) zu drücken.
13. Hebezeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (47) im Gehäuse (3) abgestützt sind.