

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 089 935 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:

**04.09.2002 Patentblatt 2002/36**

(51) Int Cl.7: **B66D 1/22**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP99/04262**

(21) Anmeldenummer: **99929286.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **19.06.1999**

**WO 99/067168 (29.12.1999 Gazette 1999/52)**

(54) **HEBEZEUGANTRIEB**

HOIST DRIVE

ENTRAINEMENT POUR APPAREIL ELEVATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**CH DE ES LI**

(72) Erfinder:

- **BUCK, Gerhard**  
**D-88048 Friedrichshafen (DE)**
- **MANN, Egon**  
**D-88045 Friedrichshafen (DE)**

(30) Priorität: **25.06.1998 DE 19828213**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**11.04.2001 Patentblatt 2001/15**

(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentinhaber: **ZF FRIEDRICHSHAFEN**

**Aktiengesellschaft**

**88038 Friedrichshafen (DE)**

**WO-A-96/11161**

**FR-E- 32 122**

**GB-A- 194 573**

**US-A- 2 255 574**

**US-A- 4 162 713**

**EP 1 089 935 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Antrieb für Hebezeuge, welcher zum Heben von Lasten eingesetzt wird. Hebezeugantriebe werden z. B. in Aufzügen oder Seilwinden eingesetzt.

**[0002]** Der Einbauraum z. B. in Aufzugsschächten, im besonderen die Einbaulänge für den Antrieb sowie der radiale Bauraum für die Treibscheibe, sind begrenzt. Die für den einzelnen Hebezeugantrieb zur Verfügung stehende Einbaulänge wird in der Regel durch den Aufzugsschacht und den darin benötigten Wartungsraum begrenzt. Da Hebezeugantriebe auch zwischen Aufzugsschacht und Kabine eingebaut sein können ist der radiale Bauraum für den Durchmesser der Treibscheibe begrenzt, welche deshalb einen Maximalwert nicht übersteigen darf. Innerhalb dieser Begrenzungen soll der Hebezeugantrieb mit einem mechanischen Übersetzungsgetriebe in Form eines Planetengetriebes mit einer Lagerung für die Treibscheibe, einer Antriebseinheit und einer Sicherheitsbremse untergebracht werden.

Ein Hebezeugantrieb stellt eine kompakte Antriebseinheit dar, die auf engstem Raum installiert und auch gewartet werden kann. Ein Wechsel der Treibscheibe sollte ohne größeren Aufwand möglich sein.

**[0003]** Aus der PCT/EP 95/03879 ist ein Hebezeugantrieb bekanntgeworden, der aus selbständigen, demontablen Einheiten zusammengefügt ist. Diese bestehen aus einem Planetengetriebe mit einer Treibscheibe, einem als Ständer ausgebildeten Bremsgehäuse, in dem eine Sicherheitsbremse untergebracht ist, und aus einer Antriebseinheit.

Bei diesem Hebezeugantrieb wirkt sich der Aufbau des Planetengetriebes nachteilig auf die Baulänge des Antriebes aus, da die Lagerung der Treibscheibe neben den Planetenstufen angebracht ist.

Die Sicherheitsbremse ist in einem separaten Gehäuse untergebracht, welches die Baulänge zusätzlich verlängert.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen kompakten Hebezeugantrieb zu schaffen, der sich durch eine kurze Baulänge, niedrige Kosten, ein geringes Gewicht und eine geringe Anzahl von Bauteilen auszeichnet.

**[0005]** Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß für die erforderliche Übersetzung von ca. 20 eine Stufe mit Stufenplaneten verwendet wird, bei der zusätzlich eine größere Übersetzung erreicht wird indem der Planetenträger der Planetenstufe mit der Treibscheibe verbunden ist. Durch die Verwendung einer Planetenstufe mit Stufenplaneten wird die Anzahl der Teile reduziert, welches sich durch eine geringere Anzahl von Zahneingriffen vorteilhaft auf den Wirkungsgrad auswirkt. Die Stufe mit Stufenplaneten kann schrägverzahnt sein, wodurch das Schwingungs- bzw. Geräuschverhalten verbessert wird. Wenn die Verzahnung des inneren Zentralrades mit dem Stufenplaneten

eine gleichzeitige Eingriffsfolge aufweist, wird das Schwingungs- bzw. Geräuschverhalten noch verbessert. Die Verzahnung der Planetenstufe kann als Schrägverzahnung ausgeführt sein, deren Geometrie so gewählt werden kann, daß der Stufenplanet keine axialen Kräfte, welche vom Planetenträger aufgenommen werden müßten, erzeugt. Eine Verzahnung mit geradverzahnten Rädern ist ebenfalls möglich.

Die Lagerung der Treibscheibe wird über die Planetenstufe gestellt, durch welches eine weitere Verkürzung erreicht wird, die Laufbahn der Rollen der Lagerung ist hierbei die radial äußere Berandung des Hohlrades. Eine optimale Lagerauslegung der Treibscheibenlagerung ermöglicht die Lageranordnung mittig unter der Krafteileitung der Treibscheibe. Die Lagerung kann ebenfalls neben der Planetenstufe angebracht werden. Der Außenring der Lagerung kann einteilig, womit eine Reduzierung der Teile erreicht wird, oder zweiteilig ausgeführt sein.

Das Gehäuse der Antriebseinheit ist mit einem Ständer ausgeführt, welcher die Montage des Hebezeugantriebes am dafür vorgesehenen Ort erlaubt, das mechanische Getriebe und die Sicherheitsbremse sind jeweils an einer Seite an der Antriebseinheit angebaut. Dadurch entfällt das Gehäuseteil mit Ständerfuß, welches die Bremse umgeben würde. Der die Treibscheibenlagerung umgebende Ring dient gleichzeitig als Auflager für die Treibscheibe. Damit läßt sich ein Treibscheibenwechsel vornehmen, ohne das Getriebe demontieren zu müssen. Ebenfalls besteht die Möglichkeit die Treibscheibe mit dem Ring einstückig auszubilden, oder den Planetenträger, den Ring und die Treibscheibe einstückig auszubilden.

**[0006]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, welches nachfolgend näher erläutert wird.

**[0007]** Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch einen Hebezeugantrieb 1.

Der dargestellte Hebezeugantrieb 1 besteht aus einer Antriebseinheit 2, mit welcher einerseits ein mechanisches Planetengetriebe 4, und andererseits eine Sicherheitsbremse 11 verbunden ist. Das Hohlrad 6 des Planetengetriebe 4 ist über eine Schraubverbindung 7 mit dem Gehäuse 8 der Antriebseinheit 2 drehfest verbunden und an der radial äußeren Berandung befindet sich eine Lagerung 9, welche mit einem einstückigen Außenring ausgebildet sein kann, welcher zwischen einem Ring 10 und den Rollen des Lagers 9 angeordnet ist. Über dem Ring 10 ist die Treibscheibe 12 angeordnet, welche drehfest mit dem Planetenträger 13 verbunden ist, welcher die äußere Abgrenzung des Planetengetriebes 4 bildet. Der Ring 10 und die Treibscheibe 12 können auch einstückig ausgeführt sein. Das innere Zentralrad 14 des Planetengetriebes 4 ist drehfest mit der Ausgangswelle 15 der Antriebseinheit 2 verbunden. Die innere Welle 16 der Sicherheitsbremse 11 ist drehfest mit der Ausgangswelle 15 der Antriebseinheit 2 verbunden. Das innere Zentralrad 14, die innere Welle 16 der Si-

cherheitsbremse 11 und die Ausgangswelle 15 des Antriebseinheit 2 können auch einstückig ausgeführt sein. Die radial äußeren Umfangswand des Hohlrad 6 ist mit einem Dichtring 17 zur flüssigkeitsdichtenden Trennung versehen. Die radial inneren Umfangswand des Gehäuses 8 der Antriebseinheit 2 auf der dem Planetengetriebe 4 zugewanten Seite, ist mit einem Dichtring 18 zur flüssigkeitsdichtenden Trennung von Planetengetriebe 4 und Antriebseinheit 2 versehen. Der Ständerfuß 3 ist entweder einstückig mit der Antriebseinheit 2 verbunden, oder an diese angebaut. Die Verzahnung des Planetengetriebes 4 ist vorzugsweise als Schrägverzahnung, dessen Planeten als Stufenplaneten 5 ausgebildet sind, ausgeführt. Die Schrägverzahnung der Stufenplaneten 5 kann dergestalt ausgelegt sein, daß die Stufenplaneten 5 keine äußeren Axialkräfte erzeugen.

#### Bezugszeichen

[0008]

- |    |                    |
|----|--------------------|
| 1  | Hebezeugantrieb    |
| 2  | Antriebseinheit    |
| 3  | Ständerfuß         |
| 4  | Planetengetriebe   |
| 5  | Stufenplaneten     |
| 6  | Hohlrad            |
| 7  | Schraubverbindung  |
| 8  | Gehäuse            |
| 9  | Lagerung           |
| 10 | Ring               |
| 11 | Sicherheitsbremse  |
| 12 | Treibscheibe       |
| 13 | Planetenträger     |
| 14 | inneres Zentralrad |
| 15 | Ausgangswelle      |
| 16 | inere Welle        |
| 17 | Dichtring          |
| 18 | Dichtring          |

#### Patentansprüche

1. Hebezeugantrieb (1), bestehend aus einer Antriebseinheit (2), einer Sicherheitsbremse (11) und einem Planetengetriebe (4) mit einem innerem Zentralrad (14), Planeten, einem Hohlrad (6) und einem Planetenträger (13), eine auf einem Planetengetriebe befestigte Treibscheibe (12), einer Lagerung (9) der Treibscheibe und einem Ständerfuß (3) zur Befestigung eines Hebezeugantriebes (1), **dadurch gekennzeichnet, daß** das Planetengetriebe (4) ein Getriebe mit Stufenplaneten (5) ist, dessen Hohlrad (6) drehfest mit einem Gehäuse (8) einer Antriebseinheit (2) verbunden ist, dessen inneres Zentralrad (14) von einer Ausgangswelle (15) einer Antriebseinheit (2) angetrieben wird, dessen Planetenträger (13) drehfest mit einer Treibscheibe (12) verbunden

ist und dessen Treibscheibe (12) über eine Lagerung (9) auf einem Hohlrad (6) gelagert ist.

2. Hebezeugantrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Gehäuse (8) einer Antriebseinheit (2) mit Ständerfuß (3) ausgebildet ist und eine Sicherheitsbremse (11) drehfest mit einem Gehäuse (8) einer Antriebseinheit (2) verbunden ist.
3. Hebezeugantrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Gehäuse (8) einer Antriebseinheit (2) auf der einem Planetengetriebe (4) zugewanten Seite auf seiner radial inneren Umfangswand mit einem Dichtring (18) zur flüssigkeitsdichtenden Trennung von Planetengetriebe (4) und Antriebseinheit (2) versehen ist.
4. Hebezeugantrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verzahnung eines Planetengetriebes (4) als Schrägverzahnung ausgeführt ist, deren Auslegung Axialkräfte von Stufenplaneten (5) verhindert.
5. Hebezeugantrieb (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Lagerung (9) einen einstückigen Außenring aufweist, die Laufbahn der Rollen auf der radial äußeren Berandung eines Hohlrades (6) ist.
6. Hebezeugantrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verzahnung der Stufenplaneten (5) sich mit einem inneren Zentralrad (14) im Eingriff befindet und eine gleichzeitige Eingriffsfolge aufweist.

#### Claims

1. Elevator drive (1), composed of a drive unit (2), a safety brake (11) and a planetary gear (4) with an inner main gear (14), planets, a ring gear (6) and a planet carrier (13), a sheave (12) mounted to a planetary gear, a bearing (9) of the sheave and a column (3) for the mounting of an elevator drive (1), **characterized in that** the planetary gear (4) is a gear with stepped planets (5), whose ring gear (6) is non-rotationally connected to a housing (8) of a drive unit (2), whose inner main gear (14) is driven by an output shaft (15) of a drive unit (2), whose planet carrier (13) is non-rotationally linked to a sheave (12) and whose sheave (12) is supported on a ring gear (6) through a bearing (9).
2. Elevator drive (1) according to claim 1, **characterized in that** a housing (8) of a drive unit (2) has a column

(3) and that a safety brake (11) is non-rotationally linked to a housing (8) of a drive unit (2).

3. Elevator drive (1) according to claim 1,  
**characterized**  
**in that** a housing (8) of a drive unit (2) has a sealing ring (18) on its radial inner circumferential wall of the side facing a planetary drive (4) for liquidproof separation of planetary drive (4) and drive unit (2).
4. Elevator drive (1) according to claim 1,  
**characterized**  
**in that** the gears of a planetary gear (4) are helical gears whose design prevents axial forces of stepped planets (5).
5. Elevator drive (1) according to claim 1,  
**characterized**  
**in that** a bearing (9) has a single-piece outer ring, the race of the rollers is on the radial outer edge of a ring gear (6).
6. Elevator drive (1) according to claim 1,  
**characterized**  
**in that** the gears of the stepped planets (5) mesh with an inner main gear (14) and feature a simultaneous meshing sequence.

## Revendications

1. Réducteur d'élévateur (1) composé d'une unité d'entraînement (2), d'un frein de sécurité (11) et d'un groupe planétaire (4) doté d'un pignon central intérieur (14), de satellites, d'une couronne (6) et d'un porte-satellites (13), d'une poulie motrice fixée sur un groupe planétaire (12), d'un support (9) de la poulie motrice et d'un plateau de support (3) pour la fixation d'un réducteur d'élévateur (1), **caractérisé en ce que** le groupe planétaire (4) est une transmission dotée de satellites étagés (5), dont la couronne (6) est reliée solidaire en rotation à un carter (8) d'une unité de transmission (2), dont le pignon central intérieur (14) est entraîné par un arbre de sortie (15) d'une unité de transmission (2), dont le porte-satellites (13) est relié solidaire en rotation à une poulie motrice (12) et dont la poulie motrice (12) est logée, au moyen d'un support (9), sur une couronne (6).
2. Réducteur d'élévateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** un carter (8) d'une unité de transmission (2) est doté d'un plateau de support (3) et **en ce que** un frein de sécurité (11) est relié solidaire en rotation à un carter (8) d'une unité de transmission (2).
3. Réducteur d'élévateur (1) selon la revendication 1,

**caractérisé en ce que** un carter (8) d'une unité de transmission (2) est doté, du côté orienté vers un groupe planétaire (4) et notamment sur sa paroi circumférentielle radiale intérieure, d'une bague d'étanchéité (18) pour éviter des fuites de liquide entre le groupe planétaire (4) et l'unité de transmission (2).

4. Réducteur d'élévateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la denture d'un groupe planétaire (4) est réalisée comme denture hélicoïdale, dont la conception permet d'éviter l'induction de forces axiales à partir des satellites étagés (5).
5. Réducteur d'élévateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** un support (9) est doté d'une bague extérieure monobloc, et **en ce que** la piste des rouleaux se trouve sur le bord radial extérieur d'une couronne (6).
6. Réducteur d'élévateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les dents des satellites étagés (5) engrènent avec un pignon central intérieur (14) et **en ce qu'elle** présente une séquence d'engrènement simultanée.

