

(19)



(10)

AT 514576 B1 2015-02-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 726/2013
(22) Anmeldetag: 20.09.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2015

(51) Int. Cl.: **B61B 12/10** (2006.01)

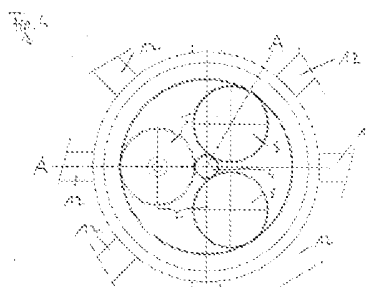
(56) Entgegenhaltungen:
DE 202010016803 U1
FR 2739164 A1
FR 2746070 A1

(73) Patentinhaber:
Wopfner Kurt
6063 Rum (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) Antriebsanordnung für eine Seilförderanlage

- (57) Antriebsanordnung für eine Seilförderanlage, mit:
- einem Tragrahmen (1),
 - einem Motor,
 - einer Seilscheibe (9), die durch den Motor über ein als Planetengetriebe ausgebildetes Untersetzungsgetriebe um eine Drehachse (16) drehbar ist, wobei das Planetengetriebe aufweist: ein um die Drehachse (16) drehbares, zentral angeordnetes Sonnenrad (4), welches von der Abtriebswelle des Motors oder ggf. eines Zwischengetriebes antreibbar ist, vom Sonnenrad (4) radial beabstandet gelagerte Planetenräder (5), welche mit dem Sonnenrad (4) zusammen wirken, und ein Hohlrad (8), wobei das Hohlrad (8) über einen eine Innenverzahnung aufweisenden Teil mit den Planetenrädern (5) zusammen wirkt,
 - wobei die Seilscheibe (9) eine zentrale Scheibenöffnung (11) aufweist, in welcher das Untersetzungsgetriebe angeordnet ist,
- wobei die Seilscheibe (9) über wenigstens ein Ringlager (10) am Tragrahmen (1) gelagert ist und dass der Radius (R) des wenigstens einen Ringlagers (10) größer ist als der radiale Abstand (r) der Lagerung der Planetenräder (5) vom zentralen Sonnenrad (4).



AT 514576 B1 2015-02-15

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für eine Seilförderanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Seilförderanlage mit einer solchen Antriebsanordnung.

[0002] Eine derartige Antriebsanordnung ist branchenbekannt und wird nachstehend anhand der Figur 1 näher beschrieben.

[0003] Diese branchenbekannte Lösung weist verschiedene Nachteile auf:

[0004] - Im Betrieb der Antriebsanordnung erfolgt die Einleitung der Seilzugkräfte von der Seilscheibe in den Tragrahmen über eine einen Teil des Tragrahmens bildende Hohlachse, wodurch das Ausmaß der in den Tragrahmen sicher einleitbaren Seilzugkräfte in der Praxis begrenzt war.

[0005] - Die branchenbekannte Lösung baut sehr hoch.

[0006] - Die Seilscheibe ist über ein Seilscheibenlager mit sehr geringem Radius an einer zentralen Abtriebswelle gelagert. Dadurch kommt es zu einer ungünstigen Einleitung der Lagerkräfte.

[0007] - Der Kraftfluss der über die Abtriebswelle ausgeübten Antriebskraft verläuft über einen großen Teil axial über den Planetenträger, was mit einem größeren Materialeinsatz verbunden ist.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer Antriebsanordnung, welche unter Verwendung eines mechanischen Untersetzungsgetriebes zumindest eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Lagerung der Seilscheibe aufweist und die Bereitstellung einer Seilförderanlage mit einer solchen Antriebsanordnung.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Antriebsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Seilförderanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

[0010] Bei der Erfindung ist der Radius des wenigstens einen Ringlagers, über welches die Seilscheibe direkt oder indirekt am Tragrahmen gelagert ist, größer als der radiale Abstand der Lagerung der Planetenräder vom zentralen Sonnenrad.

[0011] Durch diese Maßnahme ergibt sich im Vergleich zum Stand der Technik ein großer Durchmesser der Lagerung der Seilscheibe und damit - wegen des größeren Umfangs - eine geringe spezifische Pressung der Wälzkörper des Ringlagers. Außerdem sind durch die erfindungsgemäße Maßnahme größere Planetenräder verwendbar, wodurch sich eine größere Übersetzung (Verhältnis von Sonnenrad zu Hohlrad) ergibt.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert. Unter „rahmenfest“ wird im Folgenden stets „fest mit dem Tragrahmen verbunden“ verstanden, wobei der Tragrahmen entweder fest mit der Stationskonstruktion verbunden sein kann (fixer Antrieb) als auch zum Zweck der Aufbringung der Seilspannung beweglich in der Stationskonstruktion eingebaut sein kann (gespannter Antrieb).

[0013] Bei der Erfindung sollten mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei Planetenräder vorgesehen sein.

[0014] Das Vorsehen einer zentralen Scheibenöffnung mit einem Öffnungsdurchmesser, der der Mindestgröße eines verwendbaren Hohlrades entspricht (zum Beispiel mindestens ein Drittel des Durchmessers der Seilscheibe beträgt), gestattet es, das Planetengetriebe zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen vollständig in der Seilscheibe anzuordnen, wodurch sich eine noch kompaktere Bauweise ergibt. Es ergibt sich durch diese Maßnahme ein weiterer überraschender Vorteil, nämlich ein Kraftfluss zur Seilscheibe, der radialer verläuft als dies beim Stand der Technik nach Figur 1 der Fall ist.

[0015] Vorzugsweise kann die zentrale Scheibenöffnung - die so wie die Seilscheibe selbst in

der Praxis meist zylinderförmig sein wird - als Durchtrittsöffnung ausgebildet sein.

[0016] Es können grundsätzlich zwei Ausführungsvarianten der Erfindung unterschieden werden.

[0017] Bei der ersten Ausführungsvariante ist der Planetenträger rahmenfest angeordnet und das Hohlrad angetrieben und mit der Seilscheibe verbunden.

[0018] Bei der zweiten Ausführungsvariante der Erfindung ist das Hohlrad rahmenfest angeordnet und der Planetenträger mit der Seilscheibe verbunden.

[0019] Beim branchenbekannten Stand der Technik erfolgen die Lagerung der Seilscheibe und damit die Einleitung der Seilzugkräfte und die Übertragung des Antriebsmomentes auf die Seilscheibe getrennt voneinander in übereinander angeordneten axialen Bereichen.

[0020] Bei einem Ausführungsbeispiel der ersten Ausführungsvariante der Erfindung ist hingegen vorgesehen, dass das Hohlrad einerseits über die Innenverzahnung mit den Planetenrädern zusammen wirkt und so Teil des Antriebssystems ist und andererseits über das Ringlager der Übertragung der Seilzugkräfte in den Tragrahmen dient und so Teil der Lagerung der Seilscheibe ist. Dadurch wird erreicht, dass die Übertragung der Antriebskraft und die Übertragung der Seilzugkräfte im Wesentlichen in einem axialen Bereich erfolgt, wodurch sich eine geringere Bauhöhe ergibt und sich aufgrund des kleineren Hebelarmes auch geringe Belastungsmomente durch die Seilzugkräfte auf die Tragkonstruktion ergeben. Dadurch können im Endeffekt auch die Seilbahnstationen, welche mit einer erfindungsgemäßen Seilförderanlage ausgestattet sind, niedriger gebaut werden.

[0021] Bei beiden Ausführungsvarianten der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Antriebsanordnung einer Notfahreinrichtung (Notantrieb) aufweist, wobei das Planetengetriebe voneinander mechanisch entkoppelbare Antriebsteile aufweist. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die entkoppelbaren Antriebsteile in Achsrichtung (axiale Richtung) der Seilscheibe oder in radialer Richtung verschiebbar sind. Die mechanisch entkoppelbaren Antriebsteile können am Planetenträger angeordnet werden. Sie können sich innerhalb oder außerhalb einer Lagerung der Planetenräder befinden. Hierdurch kann die Ausführung des Planetenträgers in einer oder zwei radialen Ebenen erfolgen.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform beider Varianten der Erfindung ist am Tragrahmen ein zusätzliches Getriebe, vorzugsweise ein Untersetzungsgetriebe, rahmenfest angeordnet. Aufgrund der konstruktiven Ausgestaltung des Tragrahmens zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist es möglich, dieses zusätzliche Getriebe am Tragrahmen rahmenfest anzuordnen. Dabei kann der Tragrahmen ein Teil dieses zusätzlichen Getriebes, beispielsweise das Getriebegehäuse, darstellen.

[0023] Sollte es notwendig sein die Schwungmasse des Antriebssystems zu erhöhen, ist es bei beiden Varianten der Erfindung möglich, diese Zusatzmasse direkt an der Welle des Sonnenrades oder an die Abtriebswelle des Motors anzuordnen.

[0024] Der Antrieb der Abtriebswelle, welche das Sonnenrad antreibt, kann bei beiden Varianten der Erfindung entweder unmittelbar motorisch (zum Beispiel Elektromotor, vorzugsweise Langsamäufer oder hydrostatischer Antrieb) oder über ein mechanisches Getriebe erfolgen.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der Figuren und der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

[0026] Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung durch eine Antriebsanordnung nach dem Stand der Technik,

[0027] Figur 2 eine Schittdarstellung durch die erste Ausführungsvariante der Erfindung (Schnittlinie A - A),

[0028] Figur 3 eine Schittdarstellung durch die zweite Ausführungsvariante der Erfindung (Schnittlinie A - A),

[0029] Figur 4 eine Draufsicht auf die Seilscheibe (beide Ausführungsvarianten) mit Schnittlinie A - A,

[0030] Figur 5 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung und

[0031] Figur 6 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0032] In Figur 1 ist der branchenbekannte Stand der Technik in einer sehr schematischen Schnittdarstellung gezeigt.

[0033] An einem nicht dargestellten Tragrahmen 1 ist eine Hohlachse 2 angeordnet, welche über Seilscheibenlager 7 der drehbaren Lagerung der Seilscheibe 9 dient, und zwar über den Planetenträger 6. Im Betrieb der Antriebsanordnung erfolgt die Einleitung der Seilzugkräfte von der Seilscheibe 9 über den Planetenträger 6 in die Hohlachse 2 in einem axialen Bereich, welcher durch den Abstand der Seilscheibenlager 7 entlang der Hohlachse 2 vorgegeben ist.

[0034] Die Übertragung des Antriebsmoments von der Abtriebswelle 3 einer nicht näher dargestellten weiteren Getriebestufe auf die Seilscheibe 9 erfolgt über ein drehfest mit der Abtriebswelle 3 verbundenes Sonnenrad 4, welches mit wenigstens drei Planetenrädern 5 (nur eines ist in dieser Schnittdarstellung erkennbar) zusammenwirkt. Die Planetenräder 5 sind drehbar am Planetenträger 6 befestigt und wirken mit einer Innenverzahnung des Hohlrades 8 zusammen. Da bei der branchenbekannten Lösung das Hohlrad 8 rahmenfest angeordnet ist, kommt es zu einer Drehung des Planetenträgers 6 und damit der mit dem Planetenträger 6 drehfest verbundenen Seilscheibe 9. Diese Übertragung des Antriebsmomentes erfolgt in einem axialen Bereich, welcher im Wesentlichen durch die axiale Erstreckung des Hohlrades 8 vorgegeben ist.

[0035] Zwei Ausführungsvarianten der Erfindung sind in den Figuren 2 und 3 gezeigt. Erfindungsgemäß ist bei beiden Varianten vorgesehen, dass die Seilscheibe 9 über wenigstens ein Ringlager 10 am Tragrahmen 1 gelagert ist und dass der Radius R des wenigstens einen Ringlagers 10 größer ist als der radiale Abstand r der Lagerung der Planetenräder 5 vom zentralen Sonnenrad 4.

[0036] Da die zweite Ausführungsvariante der Erfindung gemäß Figur 3 eine größere konstruktive Ähnlichkeit mit dem Stand der Technik nach Figur 1 hat, als die erste Ausführungsvariante der Erfindung gemäß Figur 2, wird zunächst die Figur 3 diskutiert.

[0037] In Figur 3 ist das Hohlrad 8 drehfest mit der Tragplatte 13 verbunden. Dadurch dreht sich der Planetenträger 6 bei Aktivierung des Sonnenrades 4 um die Drehachse 16.

[0038] In Figur 3 ist zwischen Seilscheibe 9 und Tragplatte 13 ein mehrteiliges Ringlager 10 angeordnet. Das Ringlager 10 besteht aus einem Innenkranz, der hier durch das Hohlrad 8 gebildet wird, einem seilscheibenseitigen Außenkranz und einem Kranz von Wälzkörpern (zum Beispiel Kugeln oder Walzen), die zwischen Außenkranz und Innenkranz angeordnet sind. Andere Bauweisen des Ringlagers 10 wären natürlich denkbar, wie zum Beispiel die Anordnung eines zweiten Kranzes aus Wälzkörpern axial über dem ersten Kranz aus Wälzkörpern. Über dieses Ringlager 10 erfolgt im Betrieb die Einleitung der Seilzugkräfte von der Seilscheibe 9 in das Hohlrad 8 und über die Tragplatte 13 in den Tragrahmen 1.

[0039] Im Unterschied zum Stand der Technik erfolgt die Einleitung in den Tragrahmen 1 also nicht über eine Hohlachse sondern direkt über das Hohlrad 8.

[0040] Da das den Innenkranz des Ringlagers 10 bildende Hohlrad 8 Teil des Planetengetriebes ist, erfolgen somit die Übertragung des Antriebsmomentes und der Seilzugkräfte etwa im selben axialen Bereich. Die daraus resultierende geringe Bauhöhe der Antriebsanordnung sticht im Vergleich zur Figur 1 ins Auge.

[0041] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist am Außenkranz des Ringlagers ein Zahnkranz 15 eines Notantriebes ausgebildet. Der Notantrieb wird zum Beispiel im Falle eines Stromausfalles oder eines Getriebebruchs aktiviert. Der Planetenträger 6 ist hier zweiteilig ausgeführt. Ein Teil trägt die Planetenräder 5 und der andere Teil dient der Übertragung des Antriebsmoments.

Durch Lösen der beiden Teile voneinander kann eine Blockade durch das Getriebe vermieden werden.

[0042] Figur 2 zeigt eine Variante, in welcher der Planetenträger 6 rahmenfest angeordnet ist und sich daher bei Aktivierung des Sonnenrades 4 das Hohlrad 8 zu drehen beginnt. Der Planetenträger 6 ist einstückig mit dem Tragrahmen 1 ausgebildet. Zwischen dem Planetenträger 6 bzw. dem Tragrahmen 1 und dem drehfest mit der Seilscheibe 9 verbundenen Hohlrad 8 ist ein Ringlager 10 angeordnet. Der Außenkranz des Ringlagers 10 kann Teil eines Zahnkranzes eines Notantriebes sein.

[0043] Bei beiden Ausführungsvarianten der Erfindung kann der Antrieb des Sonnenrades 4 entweder stehend von oben (wie in den Figuren gezeigt) oder hängend von unten erfolgen.

[0044] Anders als in Figur 2 gezeigt, könnte der Zahnkranz 15 des Notantriebs so wie in Figur 3 gezeigt, mit dem Außenkranz des Ringlagers 10 einstückig ausgebildet sein. Statt einer einstückigen Ausbildung kann aus fertigungstechnischen Gründen eine axiale Teilung des Außenkranzes des Ringlagers 10 und des Zahnkranzes 15 des Notantriebes vorgesehen sein.

[0045] Eine Trennung der Seilscheibe 9 von der Abtriebswelle 3 kann durch ein Absenken der Planetenräder 5 (in Figur 2 schematisch für das linke Planetenrad 5 dargestellt) erfolgen.

[0046] Figur 4 zeigt eine Draufsicht auf die Seilscheibe 9 mit eingezeichneter Schnittlinie A-A.

[0047] Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Anordnung einer Bremsscheibe 18, welche hier aufgrund der massiven Ausgestaltung gleichzeitig auch als Schwungrad 17 fungiert. In der Alternative der Figur 6 ist die Bremsscheibe 18 getrennt vom Schwungrad 17 ausgebildet. Gezeigt ist die Anordnung des Schwungrades 17 bzw. der Bremsscheibe 18 für die zweite Ausführungsvariante (drehender Planetenträger 6) gezeigt. Die Anwendung bei der ersten Ausführungsvariante wäre natürlich ebenso möglich.

[0048] Bei beiden Ausführungsbeispielen ist eine zentrale Scheibenöffnung 11 mit Öffnungsdurchmesser d vorgesehen.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN:

- | | |
|----|---|
| 1 | Tragrahmen |
| 2 | Hohlachse |
| 3 | Abtriebswelle des Motors |
| 4 | Sonnenrad |
| 5 | Planetenräder |
| 6 | Planetenträger |
| 7 | Seilscheibenlager |
| 8 | Hohlrad |
| 9 | Seilscheibe |
| 10 | Ringlager |
| 11 | Zentrale Scheibenöffnung |
| 12 | Streben der Seilscheibe |
| 13 | Tragplatte |
| 14 | Seil |
| 15 | Zahnkranz eines Notantriebes |
| 16 | Drehachse |
| 17 | Schwungrad |
| 18 | Bremsscheibe |
| 19 | Motor |
| | |
| D | Außendurchmesser der Seilscheibe |
| d | Öffnungsdurchmesser der zentralen Scheibenöffnung |
| R | Radius des bzw. der Ringlager(s) |
| r | radialer Abstand der Lagerung der Planetenräder vom zentralen Sonnenrad |

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung für eine Seilförderanlage, mit:

- einem Tragrahmen (1),
- einem Motor,
- einer Seilscheibe (9), die durch den Motor über ein als Planetengetriebe ausgebildetes Untersetzungsgetriebe um eine Drehachse (16) drehbar ist, wobei das Planetengetriebe aufweist:
 - ein um die Drehachse (16) drehbares, zentral angeordnetes Sonnenrad (4), welches von der Abtriebswelle des Motors oder ggf. eines Zwischengetriebes antreibbar ist,
 - vom Sonnenrad (4) radial beabstandet gelagerte Planetenräder (5), welche mit dem Sonnenrad (4) zusammen wirken,
 - und ein Hohlrad (8), wobei das Hohlrad (8) über einen eine Innenverzahnung aufweisenden Teil mit den Planetenrädern (5) zusammen wirkt,
- wobei die Seilscheibe (9) eine zentrale Scheibenöffnung (11) aufweist, in welcher das Untersetzungsgetriebe angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

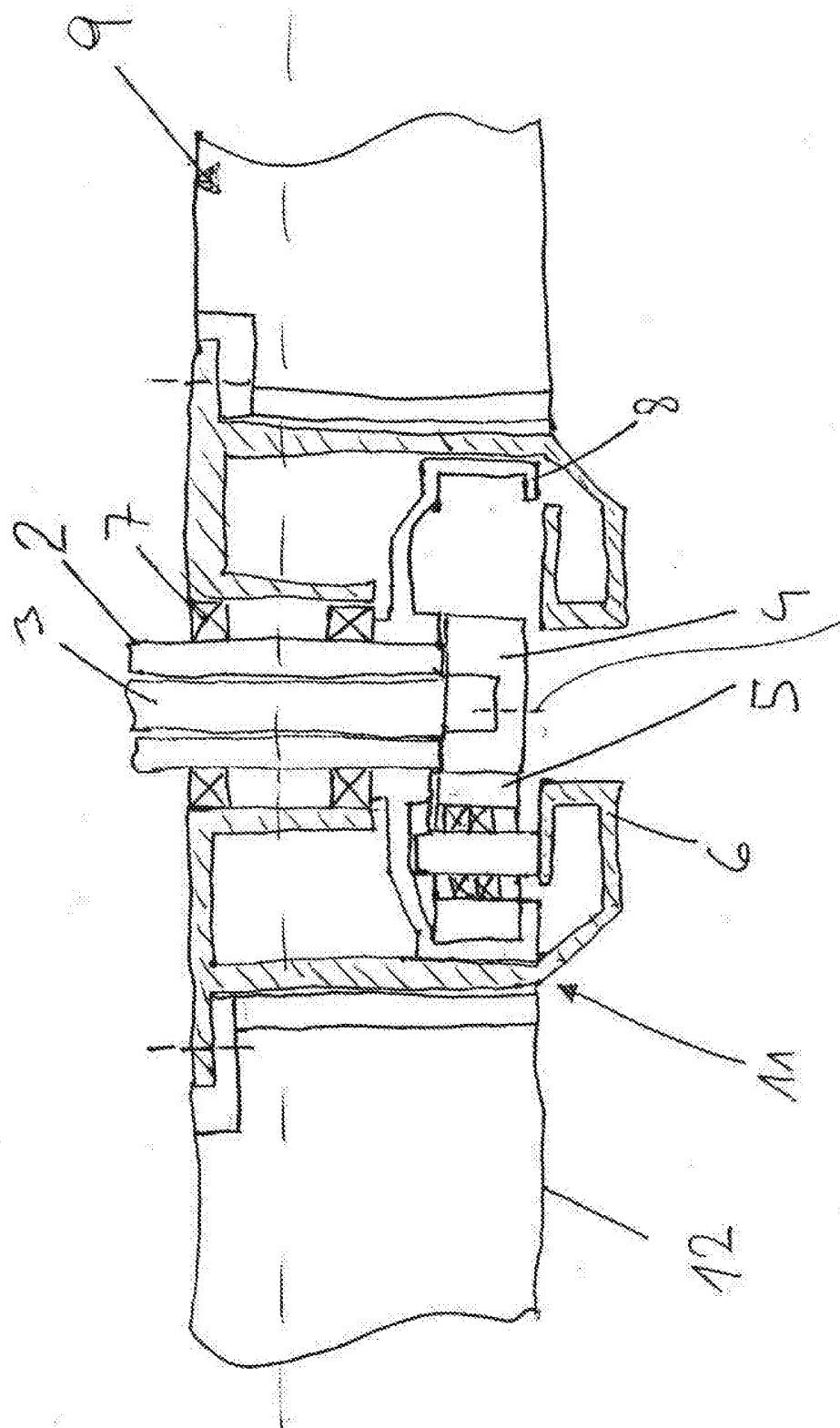
die Seilscheibe (9) über wenigstens ein Ringlager (10) am Tragrahmen (1) gelagert ist und dass der Radius (R) des wenigstens einen Ringlagers (10) größer ist als der radiale Abstand (r) der Lagerung der Planetenräder (5) vom zentralen Sonnenrad (4).

2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1 wobei die Seilscheibe (9) einen Außendurchmesser (D) aufweist, an welchem im Betrieb der Antriebsanordnung das Seil abläuft, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungsdurchmesser (d) der zentralen Scheibenöffnung (11) wenigstens ein Drittel des Außendurchmessers (D) der Seilscheibe (9) beträgt.
3. Antriebsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungsdurchmesser (d) wenigstens gleich der Hälfte des Außendurchmessers (D) der Seilscheibe (9) ist.
4. Antriebsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Untersetzungsgetriebe vollständig in der zentralen Scheibenöffnung (11) angeordnet ist.
5. Antriebsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (6) rahmenfest angeordnet ist und das Hohlrad (8) angetrieben und mit der Seilscheibe (11) drehfest verbunden ist.
6. Antriebsanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (6) direkt am Tragrahmen (1) befestigt ist.
7. Antriebsanordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seilscheibe (9) mit dem Tragrahmen (1) durch das Hohlrad (8) verbunden ist und das Hohlrad (8) am Tragrahmen (1) drehbar gelagert ist und im Betrieb der Antriebsanordnung Seilzugkräfte von der Seilscheibe (9) über das Hohlrad (8) in den Tragrahmen (1) eingeleitet werden.
8. Antriebsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlrad (8) rahmenfest angeordnet ist und der Planetenträger (6) mit der Seilscheibe (11) drehfest verbunden ist.
9. Antriebsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlrad (8) direkt am Tragrahmen (1) befestigt ist.
10. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Notantrieb, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe voneinander mechanisch entkoppelbare Antriebsteile (5,8; 6,7) aufweist.

11. Antriebsanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die entkoppelbaren Antriebsteile (5,8; 6,7) in Achsrichtung der Seilscheibe (11) oder in radialer Richtung verschiebbar sind.
12. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Tragrahmen (1) ein zusätzliches Getriebe, vorzugsweise ein Untersetzungsgetriebe, rahmenfest angeordnet ist.
13. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erhöhung der Schwungmasse der Antriebsanordnung eine Zusatzmasse direkt an der Abtriebswelle (3) des Motors oder an der Welle des Sonnenrades (4) angeordnet ist.
14. Seilförderanlage mit einer Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

Fig. 1 (Stand der Technik)



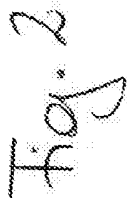
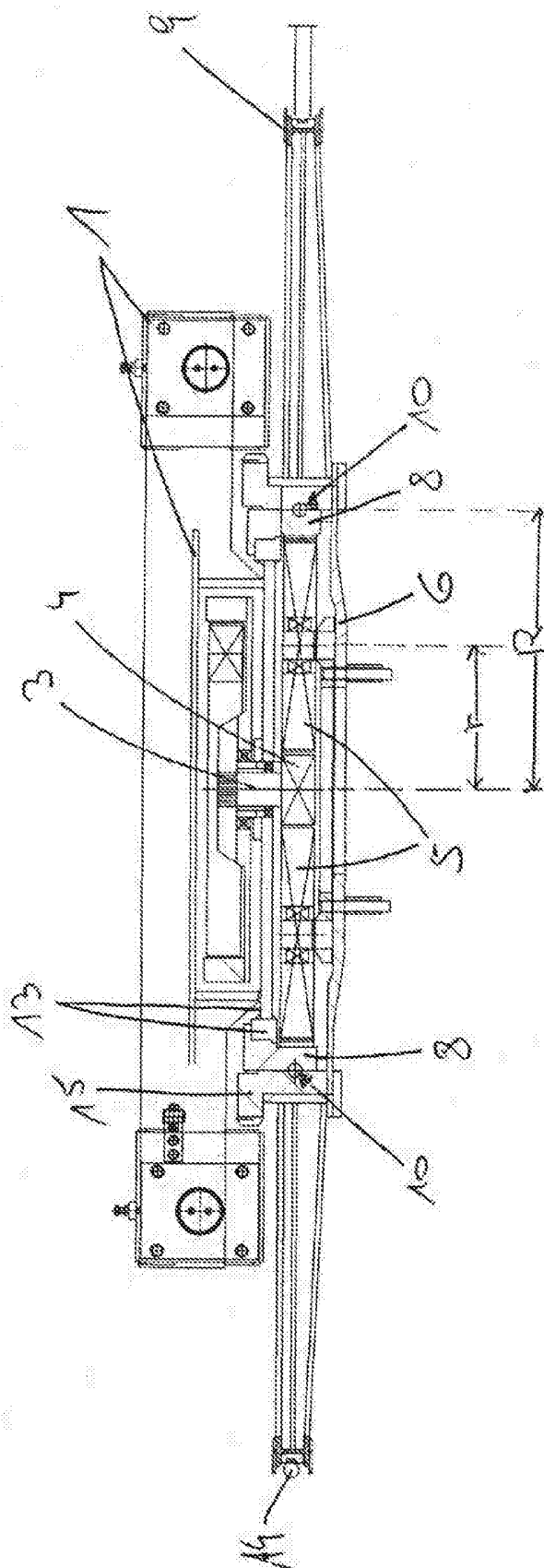


Fig. 3



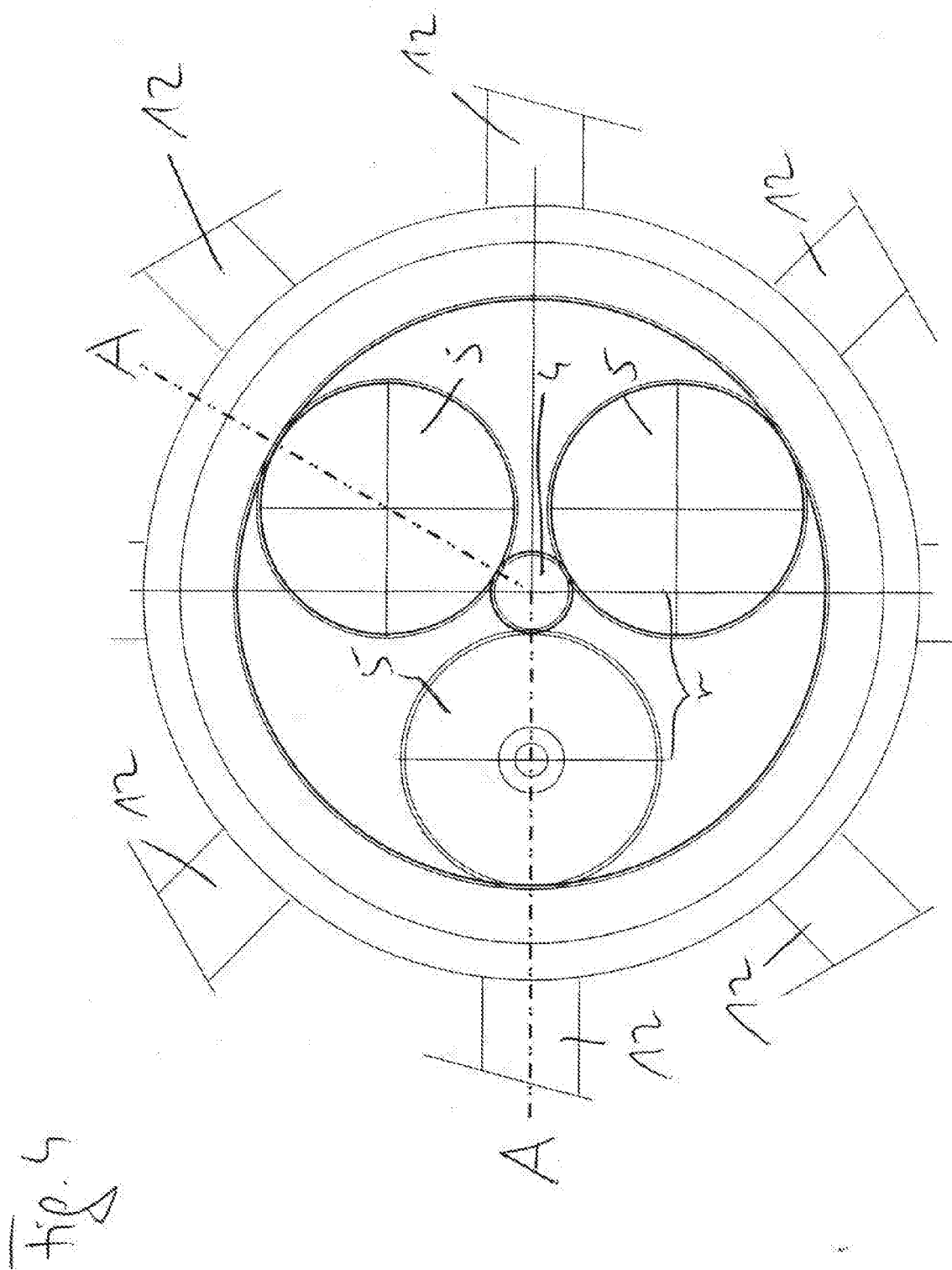


Fig. 5

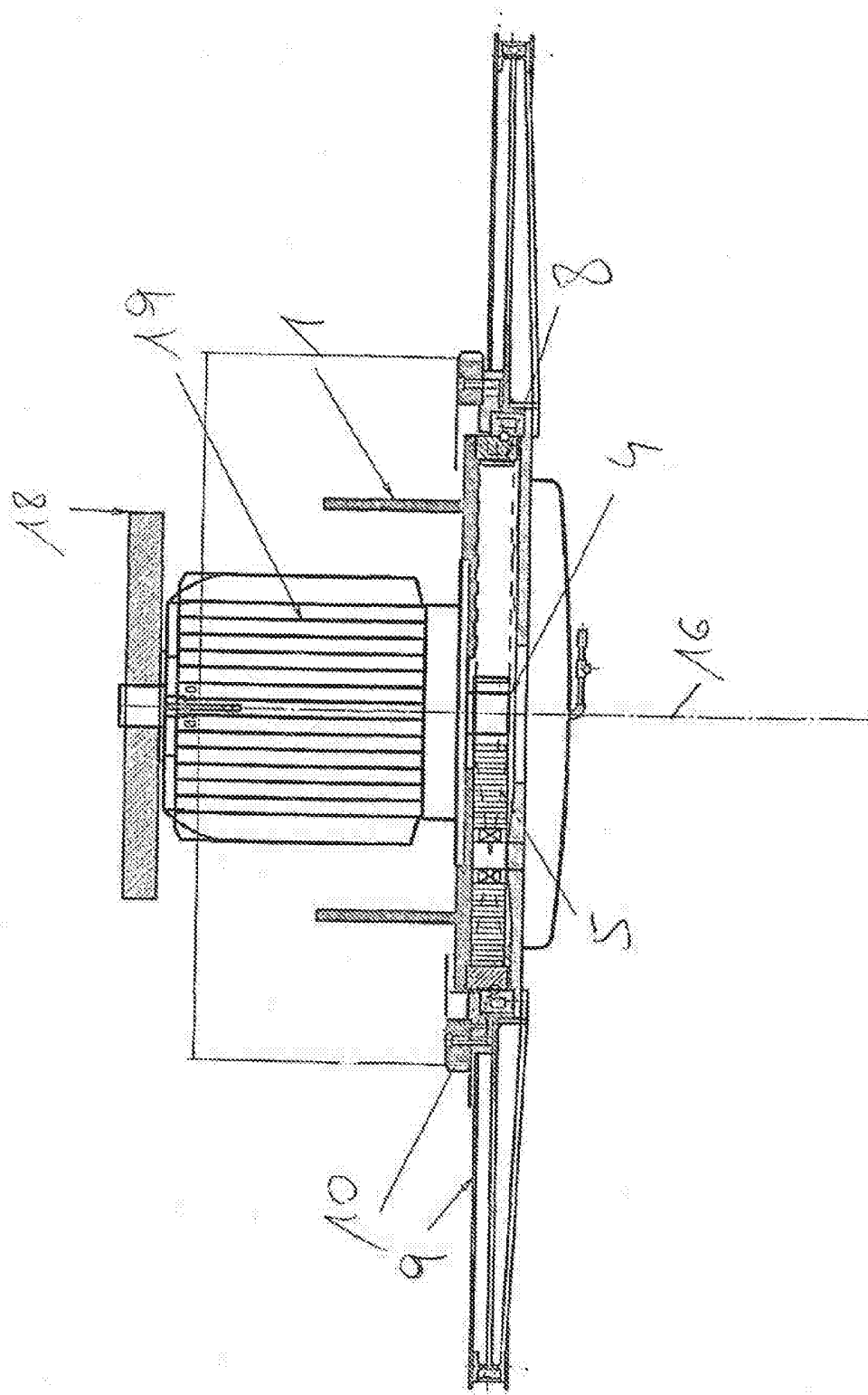


Fig. 6

