



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 007 609 T2** 2008.06.05

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 550 622 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 007 609.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 029 671.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.12.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.07.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.07.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.06.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B65G 27/02** (2006.01)  
**B65G 27/04** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**532327 P      23.12.2003      US**

(73) Patentinhaber:

**General Kinematics Corp., Crystal Lake, Ill., US**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IS, IT, LI, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,  
SE, SI, SK, TR**

(72) Erfinder:

**Kraus, Richard B., Barrington, IL 60010, US;  
Christopherson, Kurt, South Elgin, IL 60177, US;  
Markowski, Robert, McHenry, IL 60050, US**

(54) Bezeichnung: **Schwingförderboden**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Gebiet der Offenbarung

**[0001]** Diese Offenbarung betrifft im Allgemeinen Schwingverfahrensausrüstung und insbesondere Plattformen, die in Schwingförderern verwendet werden. Ein Schwingförderer, wie in der Präambel des Anspruchs 1 definiert, ist aus US-A-4 787 502 bekannt.

## Hintergrund der Offenbarung

**[0002]** Schwingförderer sind im Allgemeinen im Stand der Technik zum Transportieren von Gegenständen unter Verwendung einer Vibrationskraft bekannt. Solche Förderer schließen typischerweise eine Plattform oder andere Struktur mit einer Förderfläche ein, welche einen Pfad definiert, entlang welchem Gegenstände gefördert werden. In Abhängigkeit von der Anwendung kann der durch die Plattform definierte Pfad gerade, kurvig, aufwärts geneigt, abwärts geneigt, spiralförmig oder anderer Gestalt sein.

**[0003]** Die Plattform besteht typischerweise aus Stahlblech. Als ein Ergebnis ist die durch die Plattform begrenzte Förderoberfläche typischerweise "flach" über die Breite der Plattform, wenn im Querschnitt gesehen. Alternativ bewertet ist die Förderfläche im Wesentlichen linear über ihre Breite.

**[0004]** Während eine flache Plattform für viele Anwendungen zufriedenstellend ist, kann sie zu unbeabsichtigten und ungewünschten Ergebnissen führen, wenn sie zum Fördern bestimmter Objekte verwendet wird. Zum Beispiel beim Fördern im Allgemeinen zylindrischer Gegenstände wie Nockenwellen entlang einer flachen Plattform, können die Gegenstände quer über die Breite der Plattform rollen und befinden sich daher nicht mit irgendeinem Wahrscheinlichkeitsgrad auf der Plattform. Zusätzlich können die zylindrischen Gegenstände quer über die Plattform ausgerichtet werden, und rollen daher leichter in andere Gegenstände auf der Plattform und beschädigen diese eher.

**[0005]** Flache Plattformen sind also schwer anzuwenden für bestimmte Pfadkonfigurationen. In einem spiralförmigen Förderer z.B. ist es vorzuziehen, eine Plattform in einer Schraubenflächenform anzuordnen. Um eine Schraubenflächenform mit einer flachen Stahlplatte anzunähern, werden einige Biegungen, wie Kreuzwellen typischerweise in der Plattform gebildet. Solche Kreuzwellen jedoch erzeugen abrupte Wechsel in der Neigung der Plattform und bewirken, dass die Förderfläche nicht linear über ihre Breite ist. Folglich erzeugen die Kreuzwellen lokale Hochbeanspruchungsgebiete und uneinheitliche Spannungen in der Plattform. Diese Probleme werden verschlimmert während thermischer Ausdehnung und Kontraktion, was bedeutend sein kann, wenn der spiralförmige Förderer zum Heizen oder Kühlen der geförderten Gegenstände verwendet wird. Zusätzlich erhöhen die Notwendigkeit für Kreuzwellen oder andere Biegungen in der Plattform die Herstellungskosten und machen die Herstellung schwieriger, besonders für Förderer, welche konstruiert sind als mehrere Unteranordnungen, die aneinander angepasst sind, wie für große Fördergrößen.

nung und Kontraktion, was bedeutend sein kann, wenn der spiralförmige Förderer zum Heizen oder Kühlen der geförderten Gegenstände verwendet wird. Zusätzlich erhöhen die Notwendigkeit für Kreuzwellen oder andere Biegungen in der Plattform die Herstellungskosten und machen die Herstellung schwieriger, besonders für Förderer, welche konstruiert sind als mehrere Unteranordnungen, die aneinander angepasst sind, wie für große Fördergrößen.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0006]** Die Erfindung ist definiert durch einen Schwingförderer entsprechend Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen dieser Erfindung sind definiert in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0007]** [Fig. 1](#) ist eine Seitenaufrissansicht eines spiralförmigen Schwingförderers, konstruiert in Übereinstimmung mit den Lehren der vorliegenden Offenbarung.

**[0008]** [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte, teilweise schematische, seitliche Schnittansicht des Förderers aus [Fig. 1](#).

**[0009]** [Fig. 3](#) ist eine Draufsicht des Förderers aus [Fig. 1](#).

**[0010]** [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte seitliche Schnittansicht eines Teils der Förderplattform bevor die Biegekraft auf die Plattform aufgebracht wird.

**[0011]** [Fig. 5](#) ist eine vergrößerte seitliche Schnittansicht eines Teils der Förderplattform, bei der eine Biegekraft auf die Plattform aufgebracht ist.

**[0012]** [Fig. 6](#) ist eine Draufsicht auf einen Schnitt der Plattform.

## Detaillierte Beschreibung

**[0013]** Eine Förderplattform ist hier mit einer Förderfläche und einer Rückseite offenbart. Eine Rippe ist an die Rückseite befestigt und eine "Kraftanordnung" ist an die Rippe gekoppelt. Durch Anwenden einer Kraft auf die Rippe mit der Kraftanordnung kann die Plattform entweder konkav oder konvex gebogen werden. Wenn sie mit einer konkaven Biegung gebildet ist, wird die Förderfläche der Plattform, wenn im Querschnitt gesehen, einen lokalen unteren Punkt benachbart zu der Rippe haben, der eine Plattform definiert, entlang welcher Gegenstände gefördert werden. Die konkave Form neigt auch dazu, zylindrische Gegenstände längsgerichtet auf der Plattform auszurichten, hier definiert als parallel zu der Förderrichtung. Zusätzlich erlaubt die gebogene Querschnittform der Plattform in beinahe einer reinen

Schraubenfläche geformt zu sein, wenn als Schraubenflächenförderer verwendet, wo die Neigung der Plattform konsistent entlang des gesamten Förderpfades ist, und jeder radiale Querschnitt der Plattform wird linear gegenüberliegende Plattformkanten haben, unabhängig davon, ob die Plattform konkav oder konvex gebogen ist. Während die offenbarte Ausführungsform ein Spiralförderer ist, wird es geschätzt werden, dass die gebogene Plattform Vorteile für andere Förderpfadkonfigurationen bietet, eingeschlossen lineare, kurvige und geneigte Pfade.

**[0014]** Mit Bezug zu [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist ein Spiralförderer **10** mit einem Rahmen **12** gezeigt, der eine spiralförmige Plattform **16** unterstützt. Der Rahmen **12** ist elastisch unterstützt über dem Boden oder Befestigungsfläche durch Isolationsmittel wie Federn **18**. Eine Erregermasse **20** und Vibrationsgeneratoren **22** sind elastisch an den Rahmen **12** gekoppelt, wie durch Federn **21** ([Fig. 2](#)). Alle allgemein bekannten Vibrationsgeneratoren können verwendet werden, wie Motoren mit rotierenden Wellen, die exzentrische Gewichte tragen.

**[0015]** In der gezeigten Ausführungsform ist die spiralförmige Plattform **16** zu vertikal erhabenen Arbeitsstücken orientiert, wie heiße Gussteile aus einem Einlass **24** zu einem Auslass **26**. Die Plattform **16** definiert eine Förderfläche **16a** zum Empfangen der Arbeitsstücke und eine Rückseite **16b** ([Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)). Die Arbeitsstücke können überführt werden von einem Ursprungspunkt, wie eine Formlinie zu dem Einlass **24** durch irgendwelche Fördermittel, wie durch einen linearen Förderer oder andere Arten von Förderer (nicht gezeigt). Die spiralförmige Plattform **16** ist in einem schraubenförmigen Muster gebildet, so dass, wenn die Arbeitsstücke sich umlaufend um die Plattform bewegen, sie ebenso in der vertikalen Richtung angehoben werden. Wenn der Förderer **10** im Aufrissquerschnitt gesehen wird, wie schematische in [Fig. 2](#) gezeigt, definiert die spiralförmige Plattform **16** eine Vielzahl gestapelter Lagensegmente **14**. Bei dem Auslass **26** kann das Arbeitsstück auf einen Auslasstransport (nicht gezeigt) gelagert werden, welcher ebenso ein Förderer sein kann. Während der Förderer **10** hier beschrieben ist als die Arbeitsstücke vertikal aufwärts fördernd, kann der Einlass und Auslass umgekehrt sein, so dass die Arbeitsstücke vertikal abwärts entlang der spiralförmigen Plattform **16** gefördert werden.

**[0016]** Die Vibrationsgeneratoren **22** können in jeder bekannten Art gesteuert werden, um die gewünschte Vibrationsbewegung des Rahmens **12** und der gekoppelten spiralförmigen Plattform **16** zu erzeugen, um dabei die Arbeitsstücke entlang der Plattform **16** voranzubewegen. Zum Beispiel können die Motoren in gegensätzlichen Richtungen (z.B. gegenläufig) rotiert werden und gesteuert zum Erhalten eines gewünschten Phasenwinkels zwischen den ex-

zentrischen Gewichten. Während die gezeigte Ausführungsform ein Zweimassensystem ist, wird es geschätzt werden, dass der Förderer **10** als ein Einfachmassen oder Brachialgewaltssystem ausgestattet sein kann.

**[0017]** Wie am besten gezeigt mit Bezug zu [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#), schließt die spiralförmige Plattform **16** eine innere Kante **19** und eine äußere Kante **21** ein. Eine innere Gehäusewand **30** ist gekoppelt an die innere Kante **19** der spiralförmigen Plattform und eine äußere Gehäusewand **32** ist gekoppelt an die äußere Kante **21** der spiralförmigen Plattform. Insbesondere ist die Plattform innere Kante **19** zu der inneren Gehäusewand **30** gesichert durch eine erste oder innere Wandabstützungsanordnung **34**, welche die Plattform innere Kante **19** zwischen einen unteren Flansch **36** und eine obere Halterung **38** klemmen kann ([Fig. 5](#)). Gleichzeitig kann die Plattform äußere Kante **21** zu der äußeren Gehäusewand **32** gesichert sein durch eine zweite oder äußere Wandabstützungsanordnung **40**, welche die Plattform äußere Kante **21** zwischen einen unteren Flansch **42** und eine obere Halterung **44** klemmen kann. Eine Vielzahl von Zugangstüren **46** ([Fig. 1](#)) kann in der Gehäuse äußeren Wand **32** gebildet sein zum Zugänglichmachen der verschiedenen Lageabschnitte **14** der Plattform **16**, sollte die äußere Gehäusewand **32** die Plattform **16** vollständig einschließen.

**[0018]** Eine Rippenanordnung **50** ist an die Plattformrückseite **16b** zwischen den inneren und äußeren Plattformkanten **19**, **21** befestigt ([Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#)). Die Rippenanordnung **50** kann sich kontinuierlich entlang der Plattform **16** in der längsgerichteten Richtung erstrecken, so dass in der gezeigten Ausführungsform die Rippenanordnung eine Spiralförmigkeit hat. Die Rippenanordnung **50** kann ein Paar von Rippen **52** mit ausgerichteten schrägen Öffnungen einschließen.

**[0019]** Eine Kraftanordnung **60** ist an die Rippenanordnung **50** gekoppelt, um eine Kraft zu erzeugen, die die Plattform **16** in eine bogenförmige Form biegt, wenn im Querschnitt gesehen. Die exemplarische Kraftanordnung **60** schließt einen Stift **62** ein, der mechanisch an die Rippenanordnung **50** gekoppelt ist, wie durch Einfügen durch die schrägen Öffnungen, die in den Rippen **52** gebildet sind. Eine Kreuzunterstützung **64** ist von der Plattform **16** beabstandet und unterstützt durch die inneren und äußeren Gehäusewände **30**, **32**. Wie gezeigt, ist die Kreuzunterstützung **64** bereitgestellt als ein röhrenförmiges Stahlbauteil und hat Öffnungen **65**, die in den oberen und unteren Unterstützungsoberflächen **64a**, **64b** gebildet sind. Eine Verbindung **66** wird durch die Öffnungen eingefügt in die Kreuzunterstützung **64** und definiert ein erstes Ende **68**, gekoppelt an den Stift **62** und ein zweites Ende **70**. Die Verbindung **66** schließt ebenso einen Gewindeabschnitt **27** zum Empfangen

einer Mutter **74** ein.

**[0020]** Die Mutter **74** kann auf dem Verbindungsgewindeabschnitt **72** eingestellt werden, um eine Kraft in der Verbindung **66** zu erzeugen, die durch die Rippenanordnung **50** zu der Plattform **16** übertragen wird, wobei die Plattform **16** in eine bogenförmige Form gebogen wird. Wie in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt, kann sich die Mutter **74** unter der Kreuzunterstützung **64** befinden. In [Fig. 4](#) ist die Plattform **16** in einem entspannten Zustand gezeigt, in dem die Kraftanordnung **60** keine Kraft auf die Plattform **16** ausübt. Die Mutter **74** kann aufwärts entlang des Gewindeabschnitts **72** justiert werden, so dass die Mutter in die untere Oberfläche der Kreuzunterstützung **64** eingreift, wobei Spannung in der Verbindung **66** erzeugt wird. Die Spannung in der Verbindung **66** wird übertragen durch den Stift **62** als eine abwärts gerichtete Kraft, die gegen die Rippenanordnung **50** und die befestigte Plattform **16** wirkt. Die Mutter **74** kann entlang des Gewindeabschnitts **72** justiert werden, um eine Spannkraft in der Verbindung **66** zu erzeugen, die ausreichend ist, um die Plattform **16** in eine bogenförmige Form zu biegen, wie in [Fig. 5](#) gezeigt.

**[0021]** In einer alternativen Ausführungsform kann der Stift **62** als ein Stab ausgestaltet sein, der an die Rippen **52** gekoppelt ist und mit einer Gewindeöffnung gebildet ist. Die Verbindung **66** kann ein Bolzen oder Gewindestange sein, wobei das erste Ende **68** schraubend in die Stabgewindeöffnung eingreift. Das zweite Ende **70** des Bolzens ist ein Bolzenkopf, welcher den Platz der Mutter **74** einnimmt.

**[0022]** Dementsprechend kann ein Bolzen in die Stangengewindeöffnung eingreifen, um die Spannkraft zu erzeugen.

**[0023]** Die Rippen **52** können ausreichend hinter dem Stift **62** hervorstehen, um Stoppenden **76** zu definieren, die eingreifbar mit der oberen Oberfläche **64a** der Kreuzunterstützung sind, um dabei den Ablenkungsbetrag der Plattform **16** zu begrenzen. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, wenn die Plattform **16** im entlasteten Zustand ist, sind die Rippenstoppenden **76** von der oberen Oberfläche der Kreuzunterstützung beabstandet mit einer bekannten Entfernung "D". Wenn die Mutter **74** angezogen ist, um die Plattform **16** abzulenken, werden die Stoppenden **76** gezogen zu und greifen eventuell in die obere Oberfläche **64a** der Kreuzunterstützung ein, und begrenzen dabei den Ablenkungsbetrag der Plattform **16**.

**[0024]** Während die gezeigte Ausführungsform die Plattformförderoberfläche **16a** in einer konkaven bogenförmigen Form zeigt, kann die Förderoberfläche ebenso mit einer konvexen bogenförmigen Form gebildet sein. Um dies zu tun kann die Kraftanordnung **60** modifiziert werden, so dass der Verbindungsgewindeabschnitt **72** benachbart ist zu einer oberen

Oberfläche der Kreuzunterstützung **64**, und die Mutter **74** kann abwärts justiert werden entlang des Gewindeabschnitts um in die obere Oberfläche **64a** der Kreuzunterstützung einzugreifen. Folglich wird eine Druckkraft in der Verbindung **66** erzeugt, die durch den Stift **62** übertragen wird als eine aufwärts gerichtete Kraft gegen die Rippenanordnung **60** und die angefügte Plattform **16**.

**[0025]** Um die Druckkraft in der alternativen oben beschriebenen Ausführungsform zu erzeugen, kann eine Mutter einfach auf dem Bolzen über der oberen Oberfläche **64a** der Kreuzunterstützung angeordnet sein, und die Mutter kann abwärts entlang des Bolzens justiert werden, um in die obere Oberfläche **64a** einzugreifen.

**[0026]** Während nur eine einzige Kraftanordnung **60** in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) als in die Rippenanordnung **60** gekoppelt gezeigt ist, wird geschätzt werden, dass eine Vielzahl von Kraftanordnungen an die Rippenanordnung **60** gekoppelt sein kann, an Punkten beabstandet entlang der längsgerichteten Länge der Rippenanordnung **50**. In dem Segment der Plattform **16**, gezeigt in [Fig. 6](#), ist eine Gesamtheit von drei Kraftanordnungen **60** gekoppelt zu der Rippenanordnung **50** gezeigt. [Fig. 6](#) zeigt ebenso die sich entlang der längsgerichteten Länge der Plattform **16** erstreckenden Rippen **62**. Weiterhin, während ein einzelnes Plattformsegment in [Fig. 6](#) gezeigt ist, wird geschätzt werden, dass mehrere Plattformsegmente unabhängig voneinander hergestellt werden können, und angeordnet um die vollständige Förderplattform zu bilden. Das verbesserte Passen der bogenförmig geformten Plattform erlaubt den Enden der Plattformsegmente zuverlässiger platziert zu werden und erleichtern damit Anordnung von passenden Plattformsegmenten.

**[0027]** Während ein spiralförmiger Förderpfad beschrieben und gezeigt wurde, ist die vorliegende Offenbarung anwendbar auf andere Förderpfadkonfigurationen mit verschiedenen Plattformformen, wie lineare, geneigte oder kurvige Plattformen, die immer noch einige oder alle der hier beschriebenen Vorteile aufweisen. Weiterhin können vielfältige konzentrische (in dem Fall kurviger oder spiralförmiger Pfadkonfiguration) oder parallele (in dem Fall von linearen Pfadkonfigurationen) Rippenanordnungen an die Plattform **16** oder benachbarten Unterplattformen befestigt sein, wobei jede von ihnen Kraftanordnungen daran gekoppelt hat, so dass die Plattform gebogen ist mit vielen Biegungen definierenden vielfältigen Bahnen zum Transportieren einer Reihe von Gegenständen.

**[0028]** Obwohl einige Vorrichtungen konstruiert in Übereinstimmung mit den Lehren der Offenbarung hier beschrieben wurden, ist der Umfangsbereich dieses Patents nicht darauf beschränkt. Ganz im Ge-

genteil deckt dieses Patents alle Ausführungsformen der Lehren der Offenbarung ab, die ganz in den Bereich der angefügten Ansprüche fallen, entweder wörtlich oder durch die Äquivalenzlehre.

### Patentansprüche

1. Schwingförderer zum Transportieren eines Gegenstandes, der Förderer umfasst: eine erste Gehäusewand (30), die eine erste Wandunterstützung (34) hat; eine zweite Gehäusewand (32), die eine zweite Wandunterstützung (40) hat; eine Plattform (16), die einen ersten seitlichen Rand (19) hat, der in die erste Wandunterstützung (34) eingreift, und einen zweiten seitlichen Rand (21), der in die zweite Wandunterstützung (40) eingreift, die Plattform (16) erstreckt sich entlang eines Plattformpfades und begrenzt eine Förderfläche, angepasst zum Empfangen des Gegenstandes; und einen Schwingungserzeuger (22), gekoppelt an die Plattform (16) und Schwingungsbewegung der Plattform (16) produzierend, um dabei den Gegenstand darauf entlang voranzubewegen, gekennzeichnet durch eine Kraftanordnung (60), mechanisch gekoppelt an die Plattform (16), die Kraftanordnung (60) wendet eine Kraft auf, die die Plattform (16) in ein justierbar bogenförmiges Querschnittsprofil verbiegt.

2. Förderer nach Anspruch 1, in welchem die Plattform (16) einschließt eine Rippe (52), die sich längsgerichtet entlang des Plattformpfades erstreckt, in welcher die Kraftanordnung (60) mechanisch an die Rippe (52) gekoppelt ist.

3. Förderer nach Anspruch 2, in welchem die Kraftanordnung (60) umfasst einen Stift (62), gekoppelt an die Rippe (52), eine Querunterstützung (64), beabstandet von der Plattform (16) und eine Öffnung (65) definierend, eine Verbindung (66), eingefügt durch die Querunterstützungsöffnung (65), die ein erstes Ende (68) hat, das an den Stift (62) gekoppelt ist, und einen Gewindeabschnitt (72) und eine Nuss (74), durch ein Gewinde eingreifend in den Verbindungsgewindeabschnitt (72), worin die Nuss (74) entlang dem Gewindeabschnitt (72) justiert ist, um die Kraft zu erzeugen.

4. Förderer nach Anspruch 3, in welchem die Nuss (74) justiert ist, um eine resultierende Spannkraft in der Verbindung (66) zu erzeugen.

5. Förderer nach Anspruch 4, in welchem die Kraft die Plattform (16) biegt, so dass die fördernde Oberfläche ein konkaves, bogenförmiges Profil hat.

6. Förderer nach Anspruch 3, in welchem die Rippe (52) hervorsteht über den Stift (62), um ein Stoppende (76) zu definieren, worin das Stoppende (76) in die Querunterstützung (64) eingreift, um Ablen-

kung der Plattform (16) zu begrenzen.

7. Förderer nach Anspruch 2, in welchem die Rippe (52) sich entlang einer längsgerichteten Länge der Plattform (16) erstreckt.

8. Förderer nach Anspruch 7, in welchem eine Vielzahl von Kraftanordnungen (60) an die Rippe (52) gekoppelt ist, an Punkten beabstandet entlang der Rippe (52).

9. Förderer nach Anspruch 1, in welchem jede der ersten und zweiten Wandunterstützungen (34, 40) umfasst einen unteren Flansch (36, 42) und eine obere Aufnahme (38, 44).

10. Förderer nach Anspruch 1, in welchem der Plattformpfad eine gewundene Konfiguration hat und die fördernde Oberfläche (16a) als eine Schraubenfläche geformt ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

**FIG. 1**

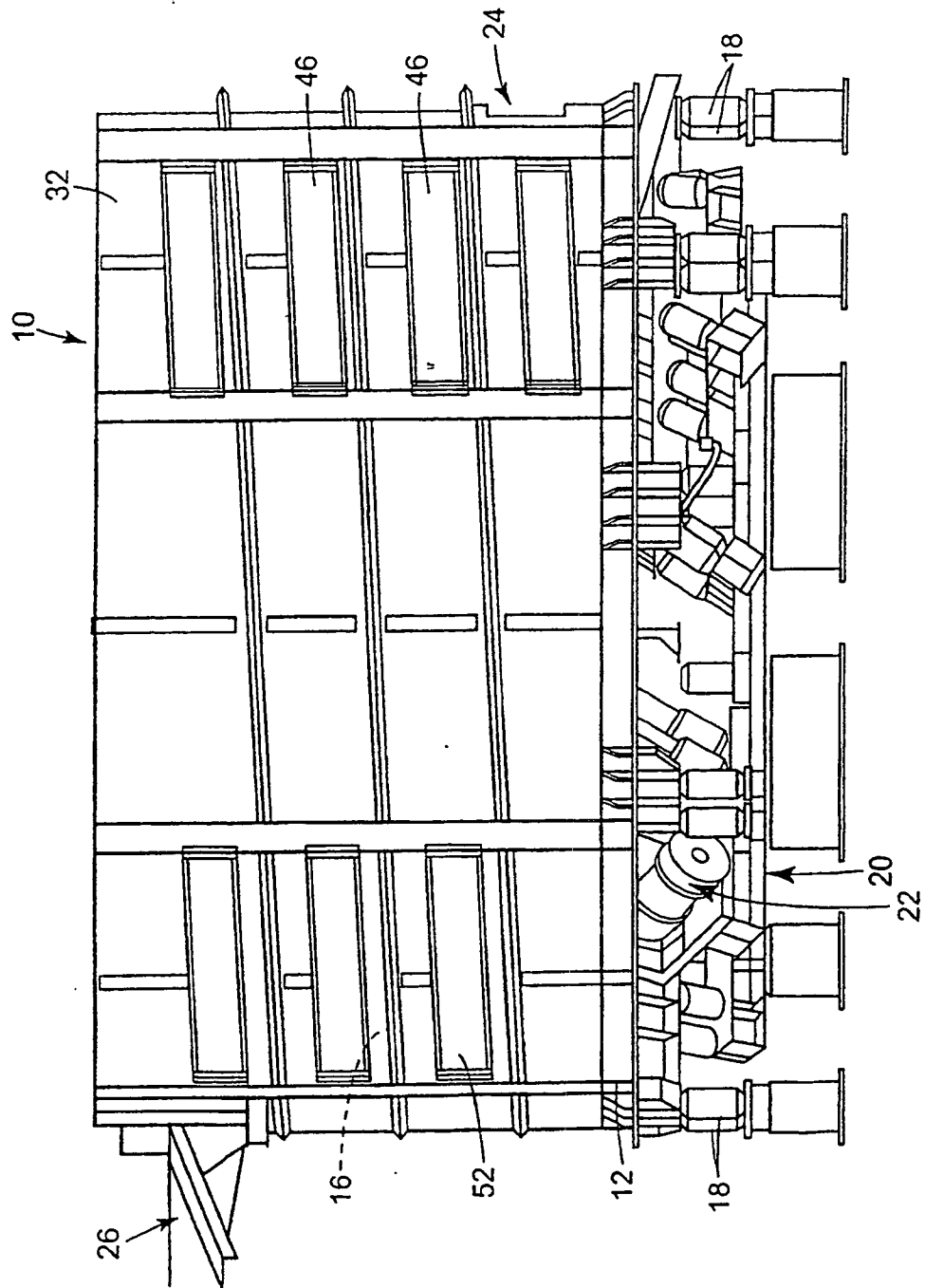
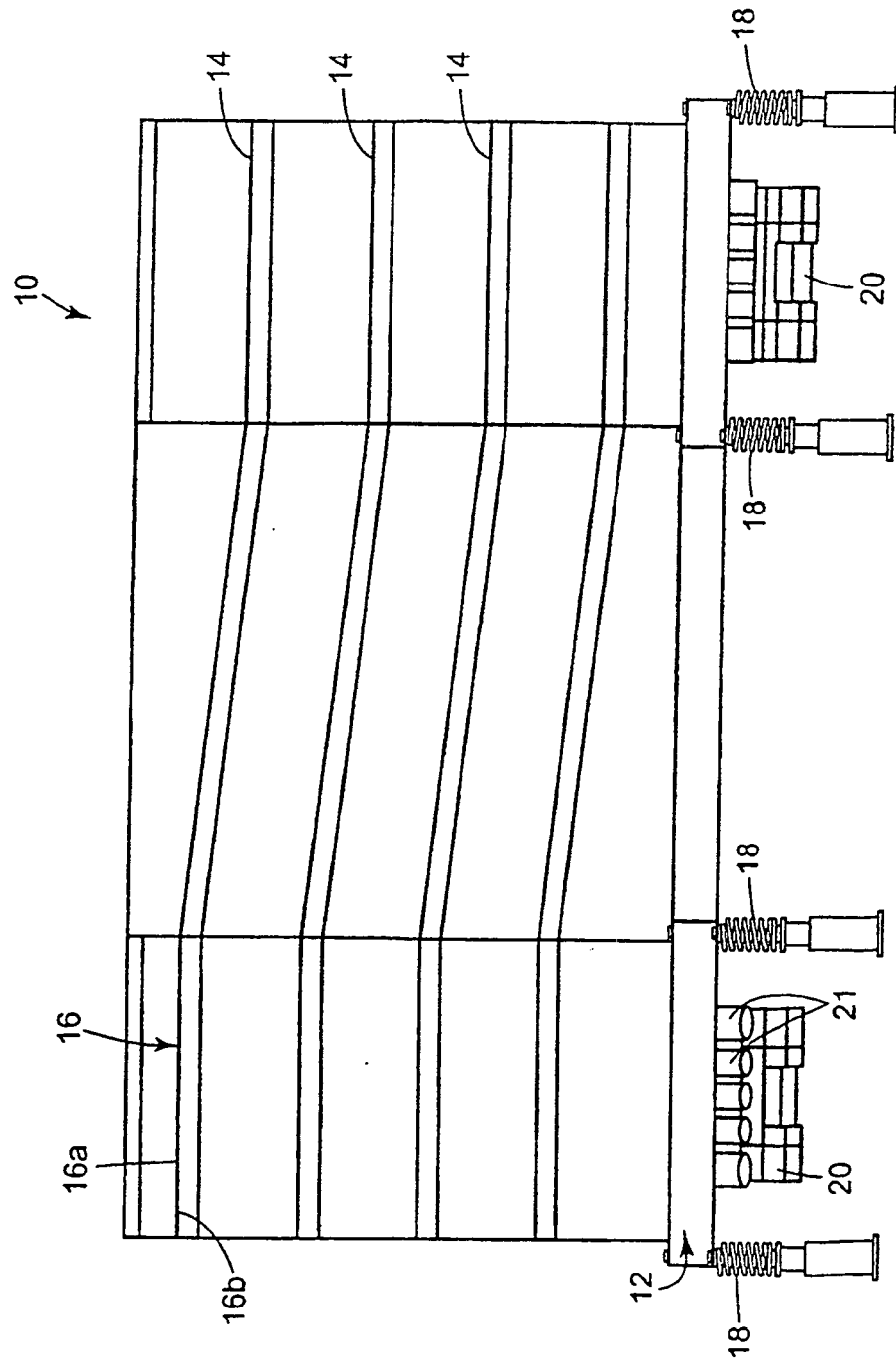
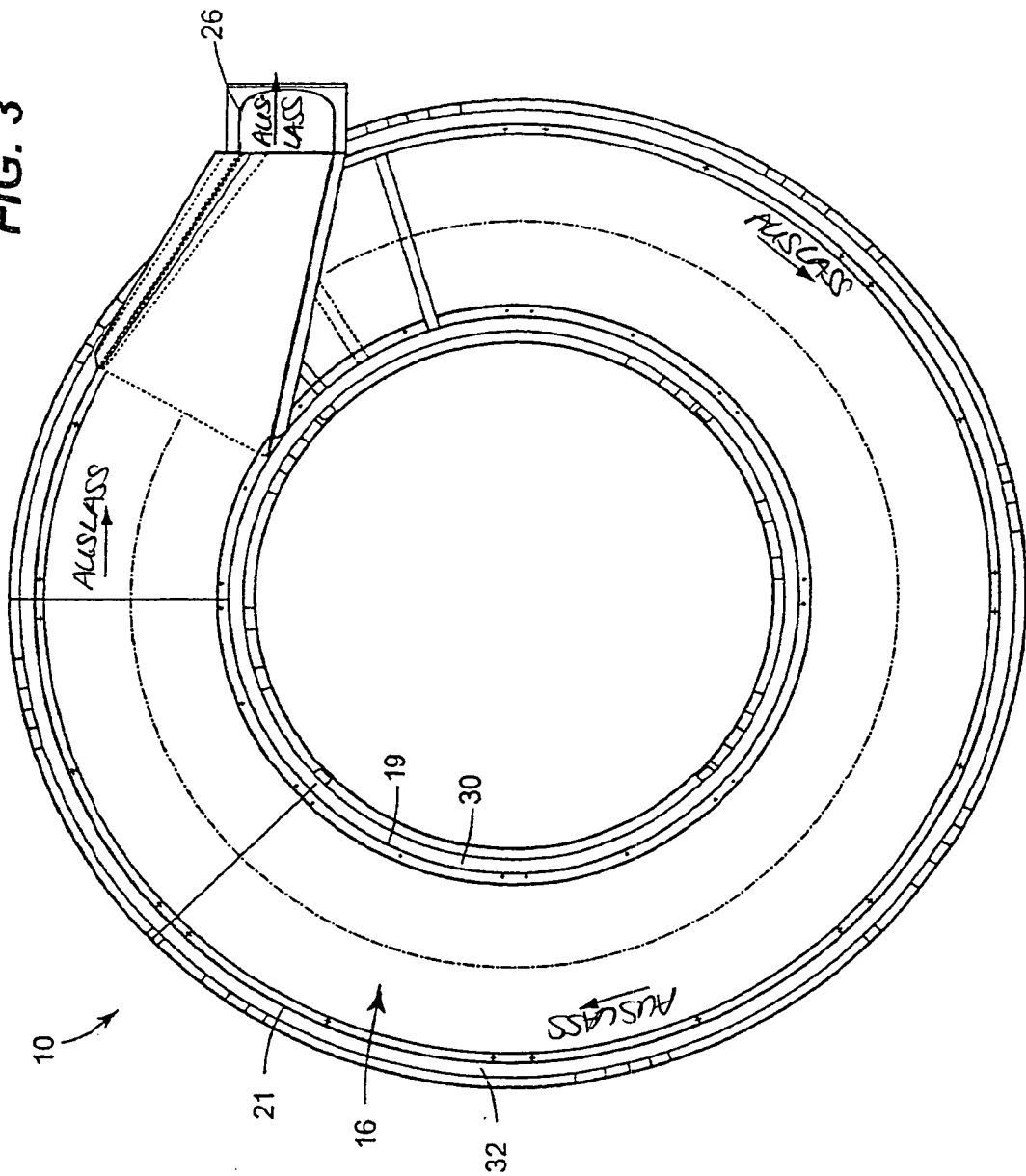


FIG. 2

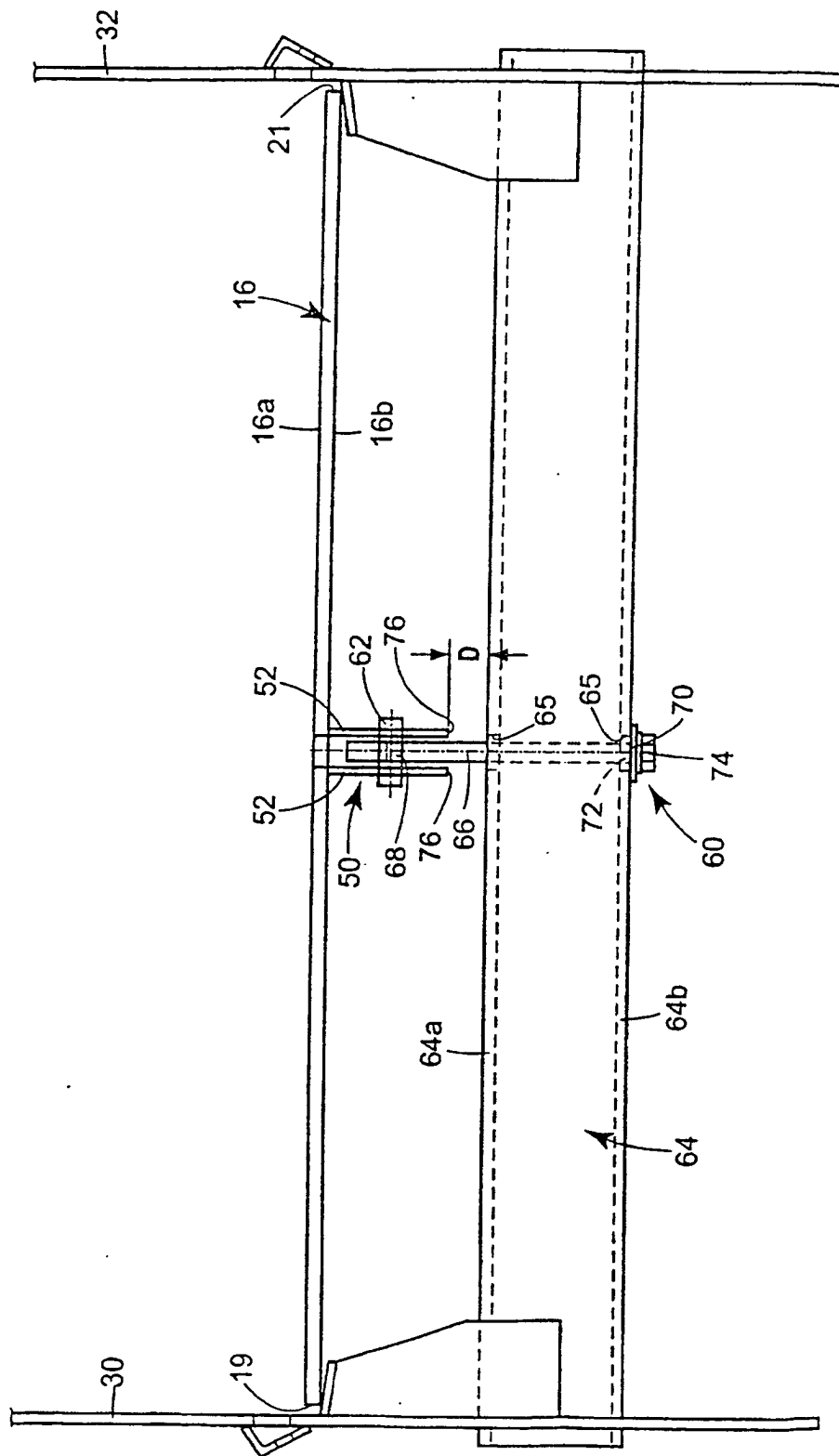


**FIG. 3**

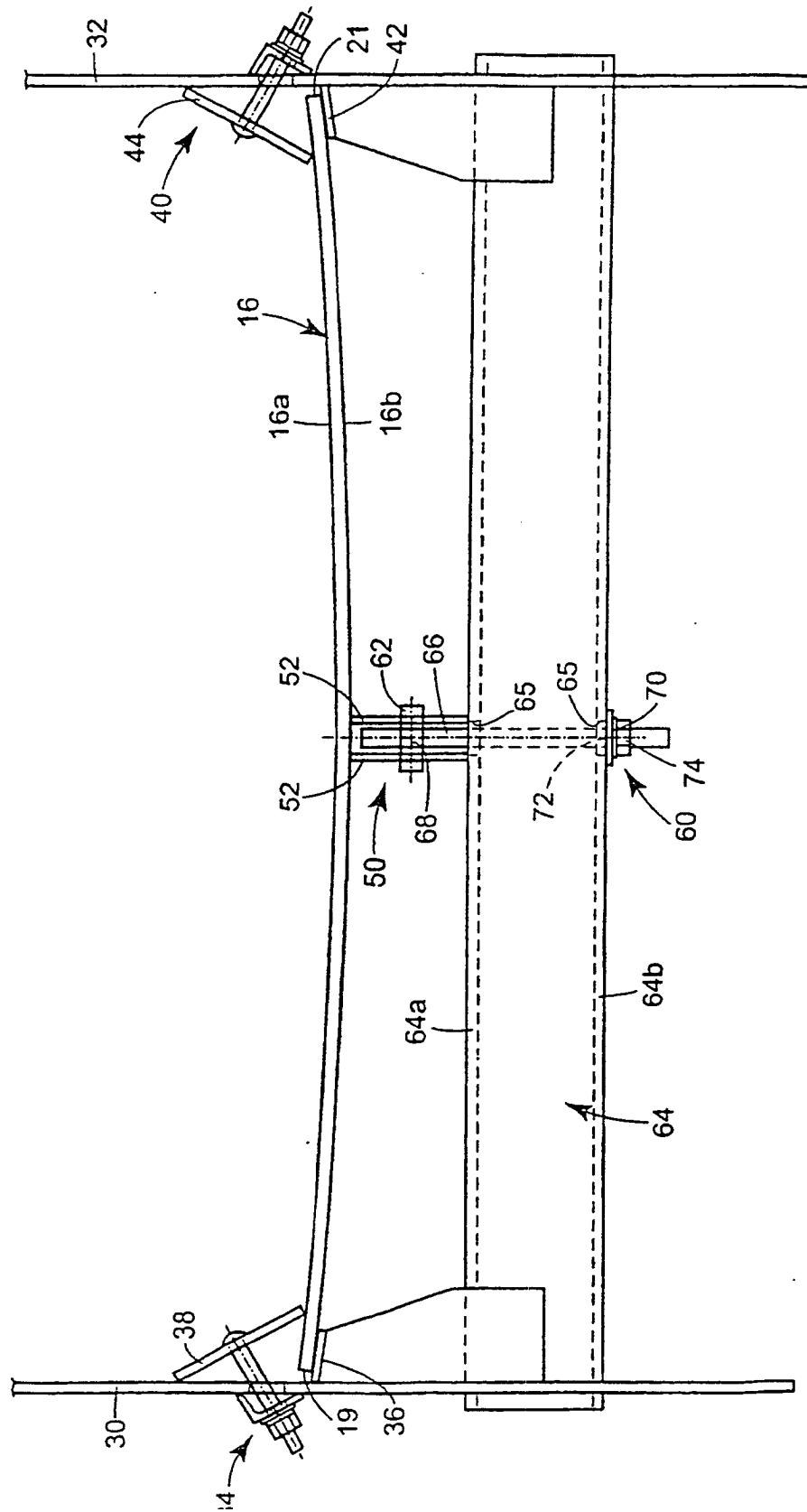




**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

