

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50883/2017
(22) Anmeldetag: 19.10.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2019

(51) Int. Cl.: **B61B 12/10** (2006.01)
B61B 10/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2916913 A1
DE 102008015035 A1
FR 2340848 A1

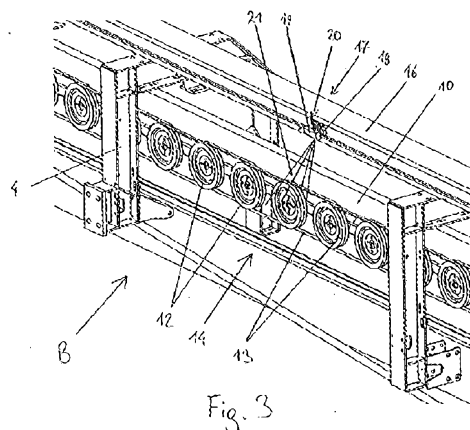
(73) Patentinhaber:
Innova Patent GmbH
6922 Wolfurt (AT)

(72) Erfinder:
Moritzhuber Johannes Ing.
6971 Hard (AT)

(74) Vertreter:
Beer & Partner Patentanwälte KG
1070 Wien (AT)

(54) Reifenförderer für Transportmittel

(57) Ein Reifenförderer (1) für Transportmittel, insbesondere Fahrbetriebsmittel (5), einer Seilbahnanlage weist Reifen (9), die entlang einer Fahrbahn (8) angeordnet sind, und einen Antriebsstrang (14) für die Reifen (9), der wenigstens eine Antriebsscheibe (12), insbesondere eine Riemenscheibe, und wenigstens ein Antriebsmittel (13), insbesondere einen Riemen, auf. Entlang der Fahrbahn (8) ist zumindest abschnittsweise eine Führung (16) angeordnet, und an der Führung (16) ist wenigstens eine Messeinrichtung (17) zur Messung von wenigstens einer Eigenschaft des Antriebsstranges (14) oder eines Bestandteiles des Antriebsstranges (14) verschiebbar. Die wenigstens eine Eigenschaft des Antriebsstranges (14) ist an unterschiedlichen Positionen an der Führung (16) entlang des Antriebsstranges (14) messbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Reifenförderer für Transportmittel, insbesondere Fahrbetriebsmittel, einer Seilbahnanlage, mit Reifen, die entlang einer Fahrbahn angeordnet sind, und mit einem Antriebsstrang für die Reifen, der wenigstens eine Antriebsscheibe, insbesondere eine Riemenscheibe, und wenigstens ein Antriebsmittel, insbesondere einen Riemen, aufweist.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Messen von wenigstens einer Eigenschaft eines Antriebsstranges oder eines Bestandteiles des Antriebsstranges.

[0003] Reifenförderer der eingangs genannten Art sind beispielsweise aus EP 2 441 638 A1, EP 2 420 424 A1, EP 0 770 532 A1 und WO 2015/154106 A1 bekannt.

[0004] Bei gängigen Reifenförderern für Seilbahnanlagen, die mit einer hohen Anforderung an eine ständige Verfügbarkeit bei gleichzeitig geringen Stillstandzeiten für Wartungsarbeiten betrieben werden, ist es notwendig, in periodischen Abständen eine Überprüfung des Zustandes des Antriebsstranges vorzunehmen. Hierfür ist in der Regel die Anwesenheit von geschultem Personal vor Ort notwendig, das bei dem aus Sicherheitsgründen abgeschalteten Reifenförderer Messungen am Antriebsstrang vorzunehmen hat. Eine auf den durch die Messungen ermittelten Eigenschaften des Antriebsstranges basierende Beurteilung hilft dabei abzuschätzen, wann Wartungsarbeiten am Antriebsstrang durchgeführt werden müssen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Reifenförderer der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, welcher die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist. Insbesondere soll eine Beurteilung des Zustandes eines erfindungsgemäßen Reifenförderers automatisiert werden, vorzugsweise ohne die Anwesenheit eines Fachmannes vor Ort und bei laufendem Betrieb des Reifenförderers.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Reifenförderer, der die Merkmale des Anspruches 1 aufweist und mit einem Verfahren, das die Merkmale von Anspruch 10 aufweist.

[0007] Bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass entlang der Fahrbahn zumindest abschnittsweise eine Führung angeordnet ist, dass an der Führung wenigstens eine Messeinrichtung zur Messung von wenigstens einer Eigenschaft des Antriebsstranges, oder eines Bestandteiles des Antriebsstranges, verschiebbar ist, und dass die wenigstens eine Eigenschaft des Antriebsstranges an unterschiedlichen Positionen an der Führung entlang des Antriebsstranges messbar ist.

[0009] Im Wesentlichen kann die Messeinrichtung alle denkbaren Sensoren und/oder Vorrichtungen aufweisen, die ein Ermitteln von Eigenschaften des Antriebsstranges bzw. einzelner Bestandteile des Antriebsstranges, bevorzugt mittels Ferndiagnose, zulassen.

[0010] Aus den durch die Messeinrichtung gewonnenen Messwerten und Daten, welche die zu messende/n Eigenschaft/en betreffen, können Rückschlüsse auf den Verschleiß und/oder auf Schäden an den Bestandteilen des Antriebsstranges gezogen werden. Dadurch können gezielt Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten geplant und von vorab ausgewählten Fachleuten mit den passenden Werkzeugen und gegebenenfalls passenden Ersatzteilen vorgenommen werden. Die mit solchen Wartungsarbeiten einhergehenden Stillstandzeiten der Seilbahnanlage und die Anzahl der vor Ort eingesetzten Fachleute können somit reduziert bzw. besser abgeschätzt werden, wodurch Personal und Kosten eingespart werden können.

[0011] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen, in welchen bevorzugte Ausführungsformen dargestellt sind. Es zeigt:

[0012] Fig. 1 eine isometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen Reifenförderers,

- [0013]** Fig. 2 eine isometrische Detailansicht A des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Reifenförderers,
- [0014]** Fig. 3 eine isometrische Detailansicht B des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Reifenförderers, und
- [0015]** Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Übertragung von Daten zwischen dem erfindungsgemäßen Reifenförderer und einer Messstation.
- [0016]** Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Reifenförderer 1 in einer Station 2 einer Seilbahnanlage, wobei der Reifenförderer 1 an einer auf Stützen 3 gelagerten, tragenden Konstruktion 4 angeordnet ist.
- [0017]** Bei Einfahrt in die Station 2 werden Fahrbetriebsmittel 5, wie beispielsweise Kabinen oder Sessel, von einem Trageseil 6 abgekoppelt und vom Reifenförderer 1 durch die Station 2 befördert. Da die in Fig. 1 dargestellte Station 2 eine Endstation ist, hat der Reifenförderer 1 im Wesentlichen ein U-Form und das Trageseil 6 läuft über eine Umlenkscheibe 7, durch die es um 180° umgelenkt wird. Denkbar ist jedoch auch eine Ausführungsform, bei welcher der Reifenförderer 1 in einer Zwischenstation einer Seilbahnanlage angeordnet ist und im Wesentlichen gerade verläuft.
- [0018]** Entlang einer schienenförmigen Fahrbahn 8 sind mehrere Reifen 9, im Wesentlichen parallel zur Fahrbahn 8 verlaufend und von dieser beabstandet, an einem Träger 10 der tragenden Konstruktion 4 angeordnet. Mit Hilfe der Reifen 9 des Reifenförderers 1 können die Fahrbetriebsmittel 5 entlang der Fahrbahn 8 durch die Station 2 bewegt werden.
- [0019]** Jeder Reifen 9 ist mit jeweils einer Welle 11 verbunden, die am Träger 10 drehbar gelagert ist und wenigstens eine Antriebsscheibe 12, beispielsweise eine Riemenscheibe, aufweist. Die Antriebsscheiben 12 werden über Antriebsmittel 13, beispielsweise Riemen, angetrieben.
- [0020]** Jeweils zwei in Förderrichtung hintereinander angeordnete Reifen 9 bzw. deren Antriebsscheiben 12 sind über ein Antriebsmittel 13 miteinander verbunden. Denkbar sind neben der dargestellten Ausführungsformen, bei welcher Antriebsscheiben 12 von genau zwei Reifen 9 über ein Antriebsmittel 13 verbunden sind, auch Ausführungsform, bei denen Antriebsscheiben 12 von drei oder mehreren Reifen 9 über ein gemeinsames Antriebsmittel 13 verbunden sind.
- [0021]** Antriebsscheiben 12 und Antriebsmittel 13 sind Bestandteile eines Antriebsstranges 14, beispielsweise eines Riemetriebes. Vorzugsweise sind, wie in der dargestellten Ausführungsform gezeigt, alle Bestandteile des Antriebsstranges 14 miteinander gekoppelt. Denkbar ist im Rahmen der Erfindung jedoch auch eine Ausführungsform, bei der einzelne Reifen 9 und/oder Gruppen von Reifen 9 mit voneinander entkoppelten Teilsystemen des Antriebsstranges 14 verbunden sind.
- [0022]** Die Erfindung ist nicht auf einen Riemetrieb als Antriebsstrang 14 mit Riemenscheiben als Antriebsscheiben 12 und Keil-, Keilrippen-, oder Zahnriemen als Antriebsmitteln 13 beschränkt. Denkbar sind auch andere Antriebsmöglichkeiten, wie beispielsweise ein Kettentrieb, mit Zahnrädern als Antriebsscheiben 12 und Ketten als Antriebsmittel 13.
- [0023]** Der Antriebsstrang 14 wird über einen, wie in Fig. 1 dargestellten, Antrieb 15, beispielsweise einen Elektromotor, angetrieben, wodurch die miteinander über die Antriebsmittel 13 des Antriebsstranges 14 gekoppelten Reifen 9 in Rotation versetzt werden.
- [0024]** Weitere im Rahmen der vorliegenden Erfindung anwendbare Details betreffend den Aufbau bzw. die Funktionsweise eines der Erfindung zugrundeliegenden Reifenförderers können der EP 2 441 638 A1, der EP 2 420 424 A1, der EP 0 770 532 A1 oder der WO 2015/154106 A1 entnommen werden.
- [0025]** Bei der in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reifenförderers 1 verläuft eine schienenförmige Führung 16, an der eine Messeinrichtung 17 angeordnet ist, entlang der Fahrbahn 8 und oberhalb des Trägers 10. Die Führung 16 kann im

Rahmen der Erfindung auch hinter, unter oder vor dem Träger 10 angeordnet sein bzw. verlaufen. Ebenso denkbar ist es, dass die Führung 16 nur entlang eines Teilabschnittes des Reifenförderers 1 verläuft, oder dass mehrere Führungen 16 mit daran angeordneten Messeinrichtungen 17 entlang mehrerer Teilabschnitte des Reifenförderers 1 verlaufen.

[0026] Die Messeinrichtung 17 ist entlang der Führung 16 und somit parallel zur Fahrbahn 8 zu den am Träger 10 angeordneten Reifen 9 und/oder zum Antriebsstrang 14 verschiebbar, wobei das Verschieben der Messeinrichtung 17 vorzugsweise automatisch erfolgt. Dafür kann die Messeinrichtung 17, wie in den Figuren dargestellt, in der Führung 16 über Rollen 18 gelagert sein und durch einen an der Messeinrichtung 17 angreifenden, nicht dargestellten Kabel- oder Kettenzug oder einen an der Messeinrichtung 17 angeordneten bzw. in die Messeinrichtung 17 integrierten Antrieb entlang der Führung 16 verschoben bzw. bewegt werden.

[0027] Die Messeinrichtung 17 weist wenigstens einen Sensor 19, insbesondere einen optischen Sensor, zum Erfassen von Eigenschaften, insbesondere von Geometrie- und/oder Schwingungseigenschaften, des Antriebsstranges 14, bzw. einzelner Bestandteile des Antriebsstranges 14, wie Antriebsscheiben 12 oder Antriebsmittel 13, auf.

[0028] Das Erfassen bzw. Messen der Eigenschaften kann sowohl statisch als auch dynamisch, bei stillstehendem oder angetriebenem Antriebsstrang 14, und an unterschiedlichen Positionen an der Führung 16 entlang des Antriebsstranges 14 erfolgen.

[0029] Im Rahmen der Erfindung ist auch eine Ausführungsform denkbar, bei der mehrere Messeinrichtungen 17, die bei Bedarf auch mit unterschiedlichen Sensoren 19 ausgestattet sein können, aber nicht müssen, an einer Führung 16 angeordnet sind, die miteinander gekoppelt oder voneinander entkoppelt entlang der Führung 16 verschiebbar sind.

[0030] Im Rahmen der Erfindung ist ebenfalls eine nicht dargestellte Ausführungsform denkbar, bei der die Messeinrichtung 17 an der Führung 16, beispielsweise über einen Arm, verschwenkbar angeordnet ist, um Sensoren 19 der Messeinrichtung 17 auszurichten. Somit können beispielsweise geometrische Eigenschaften von Antriebsscheiben 12 und/oder Antriebsmitteln 13 von unterschiedlichen Seiten bzw. Blickwinkeln gemessen werden.

[0031] Die Messeinrichtung 17 kann vor, während und/oder nach dem Messen entlang der Führung 16 verschoben bzw. an der Führung 16 verschwenkt werden.

[0032] Im Rahmen der Erfindung ist eine weitere Ausführungsform denkbar, bei der die Messeinrichtung 17 auch Eigenschaften der Reifen 9 und/oder der Wellen 11 und/oder der Fahrbahn 8 und/oder der Fahrbetriebsmittel 5, insbesondere einer an der Fahrbahn angeordneten Aufhängung der Fahrbetriebsmittel 5, erfassen kann.

[0033] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Übertragung von Daten zwischen der Messeinrichtung 17, die in der dargestellten Ausführungsform über Rollen 18 in der Führung 16 verschiebbar ist, und einer davon räumlich getrennten Messstation 22.

[0034] Vorzugsweise weist die Messeinrichtung 17 für die Übertragung von Daten eine Übertragungseinheit auf, mit der durch die Messeinrichtung 17 erfasste, die von dem oder den Sensor/en 19 gemessenen Eigenschaften betreffende, Messwerte und Daten an die Messstation 22 übertragen werden. Diese Übertragung kann zeitgleich oder zeitlich versetzt und über einen physischen Datenleiter 23 und/oder kabellos, beispielsweise durch eine Funkeinrichtung mit Antenne 20 über eine Funkverbindung 24, durchgeführt werden. Die Messwerte und Daten können in Rohform oder bereits mittels einer in der Messeinrichtung integrierten Datenverarbeitungseinheit aufbereitet an die Messstation 22 übermittelt werden.

[0035] Denkbar ist auch, dass die Messeinrichtung 17, insbesondere bei einer Ausführungsform der Messeinrichtung 17 mit integriertem Antrieb, über die Übertragungseinheit ansteuerbar und somit extern und aus der Ferne entlang der Führung 16 verschiebbar ist.

[0036] Zur Messung geometrischer Eigenschaften weist die Messeinrichtung 17 vorzugsweise einen Sensor 19 mit einem 2D/3D Laser-Scanner auf. Von diesem Laser-Scanner wird mittels eines gefächerten Laserstrahles 21 eine Laserlinie auf eine zu vermessende Oberfläche, bei-

spielsweise des Antriebsstranges 14, z.B. im Bereich einer Antriebsscheibe 12 oder auf ein Antriebsmittel 14, projiziert und von einer in einem Triangulationswinkel angeordneten Kamera des Sensors 19 aufgenommen. Dadurch kann aufgrund der Abweichungen der aufgenommenen Laserlinie von einer Geraden und aufgrund des bekannten Triangulationswinkels ein zweidimensionales Höhenprofil der Oberfläche im Bereich des Laserstrahls 21 erstellt werden.

[0037] Durch Verschieben der Messeinrichtung 17 entlang des Antriebsstranges 14, durch Verschwenken der Messeinrichtung 17 an der Führung 16 und/oder durch Antreiben des Antriebsstranges 14, bzw. einzelner Bestandteile des Antriebsstranges 14, wie der Antriebsscheiben 12 oder der Antriebsmittel 13, bei stillstehender Messeinrichtung 17 können mehrere räumlich und/oder zeitlich aufeinander folgende, zweidimensionale Höhenprofile erstellt und rechnerisch zu einem dreidimensionalen Oberflächenprofil zusammengesetzt werden.

[0038] Ebenso denkbar ist es, dass Sensoren zur Messung von Intensität, Verlauf, Frequenz- bzw. Phasenverschiebung und/oder anderen Eigenschaften des projizierten und reflektierten Laserstrahls 21 in der Messeinrichtung 17 angeordnet sind, durch die sich unterschiedliche Eigenschaften des Antriebsstranges 14, bzw. einzelner Bestandteile des Antriebsstranges 14, an verschiedenen Positionen messen lassen.

[0039] Im Rahmen der Erfindung können an der Messeinrichtung 17 auch Sensoren 19 mit zwei oder mehreren voneinander beabstandeten Kameras angeordnet sein, wobei die Kameras jeweils eine Aufnahme der Oberfläche des Antriebsstranges 14 bzw. einzelner Bestandteile des Antriebsstranges 14 aus unterschiedlichen Blickwinkeln aufzeichnen. Aufgrund der bekannten, räumlichen Anordnung der Kameras kann aus diesen Aufnahmen rechnerisch ein dreidimensionales Oberflächenprofil erstellt werden.

[0040] Die Messeinrichtung 17 kann auch einen oder mehrere, als berührungsfreie Abstandsmesser wirkende, Sensor/en 19, wie beispielsweise einen Lasertriangulations-Sensor oder einen Ultraschallsensor, einen oder mehrere schallempfindliche/n Sensor/en 19, wie ein Mikrofon, einen oder mehrere temperaturempfindliche/n Sensor/en 19, einen oder mehrere Sensor/en 19, denen ein anderes Messprinzip zugrunde liegt, oder eine Kombination unterschiedlich oder gleich wirkender Sensoren 19 aufweisen.

[0041] Ist der Antriebsstrang 14 ein Riementrieb mit Riemenscheiben als Antriebsscheiben 12 und Riemen als Antriebsmitteln 13, umfassen die durch die Messeinrichtung 17 erfassbaren Eigenschaften beispielsweise, jedoch nicht abschließend:

- die Geometrie von Riemen,
- die Spannung von Riemen,
- das Gewicht von Riemen,
- die Schwingung von Riemen,
- die Geometrie von Riemenscheiben,
- den Achsabstand von Riemenscheiben,
- die Fluchtung von Riemenscheiben,
- die Unwucht bzw. den Höhengschlag von Riemenscheiben, und
- die Drehzahl von Riemenscheiben.

[0042] Beispielsweise kann bei einem Riementrieb als Antriebsstrang 14 mittels Messung der zeitlichen Veränderung des Abstandes zwischen Messeinrichtung 17 und Riemen die Frequenz der Schwingung des Riemens gemessen und davon ausgehend die Spannung oder das Gewicht des Riemens berechnet werden.

Patentansprüche

1. Reifenförderer (1) für Transportmittel, insbesondere Fahrbetriebsmittel (5), einer Seilbahnanlage, mit Reifen (9), die entlang einer Fahrbahn (8) angeordnet sind, und mit einem Antriebsstrang (14) für die Reifen (9), der wenigstens eine Antriebsscheibe (12), insbesondere eine Riemenscheibe, und wenigstens ein Antriebsmittel (13), insbesondere einen Riemen, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Fahrbahn (8) zumindest abschnittsweise eine Führung (16) angeordnet ist, dass an der Führung (16) wenigstens eine Messeinrichtung (17) zur Messung von wenigstens einer Eigenschaft des Antriebsstranges (14), oder eines Bestandteiles des Antriebsstranges (14), verschiebbar ist, und dass die wenigstens eine Eigenschaft des Antriebsstranges (14) an unterschiedlichen Positionen an der Führung (16) entlang des Antriebsstranges (14) messbar ist.
2. Reifenförderer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messeinrichtung (17) automatisch, insbesondere durch einen an der Messeinrichtung (17) angreifenden Kabelzug oder einen an der Messeinrichtung (17) angeordneten oder in die Messeinrichtung (17) integrierten Antrieb, verschiebbar ist.
3. Reifenförderer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Messeinrichtung (17) Eigenschaften von Reifen (9) und/oder Antriebsscheiben (12) und/oder Antriebsmitteln (13) messbar sind.
4. Reifenförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Messeinrichtung (17) Eigenschaften der Fahrbahn (8) und/oder der Transportmittel messbar sind.
5. Reifenförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Messeinrichtung (17) geometrische Eigenschaften und/oder Schwingungen messbar sind.
6. Reifenförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messeinrichtung (17) wenigstens einen Sensor (19), insbesondere einen optischen Sensor (19), vorzugsweise einen Laser-Scanner, zur dynamischen 2D/3D Profilerfassung aufweist.
7. Reifenförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine Übertragungseinheit zum Übertragen der von der Messeinrichtung (17) erfassten Messwerte und/oder Daten, die gemessene Eigenschaften betreffen, über einen Datenleiter (23) und/oder kabellos an eine Messstation (22).
8. Reifenförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Messeinrichtung (17) Eigenschaften am angetriebenen und/oder am stillstehenden Antriebsstrang (14) messbar sind.
9. Reifenförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messeinrichtung (17) an der Führung (16), vorzugsweise automatisch, verschwenkbar ist.
10. Verfahren zum Messen von wenigstens einer Eigenschaft eines Antriebsstranges (14) oder eines Bestandteiles des Antriebsstranges (14) eines Reifenförderers (1) für Transportmittel, insbesondere Fahrbetriebsmittel (5) einer Seilbahnanlage, wobei der Reifenförderer (1) Reifen (9), die entlang einer Fahrbahn (8) angeordnet sind, und den Antriebsstrang (14) für die Reifen (9) aufweist, und wobei der Antriebsstrang (14) wenigstens eine Antriebsscheibe (12) und wenigstens ein Antriebsmittel (13) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Messeinrichtung (17) zur Messung der wenigstens einen Eigenschaft des Antriebsstranges (14) oder des Bestandteiles des Antriebsstranges (14) entlang einer zumindest abschnittsweise an der Fahrbahn (8) angeordneten Führung (16) verschoben wird, sodass wenigstens eine Eigenschaft des Antriebsstranges (14) an unterschiedlichen Positionen an der Führung (16) entlang des Antriebsstranges (14) messbar ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3

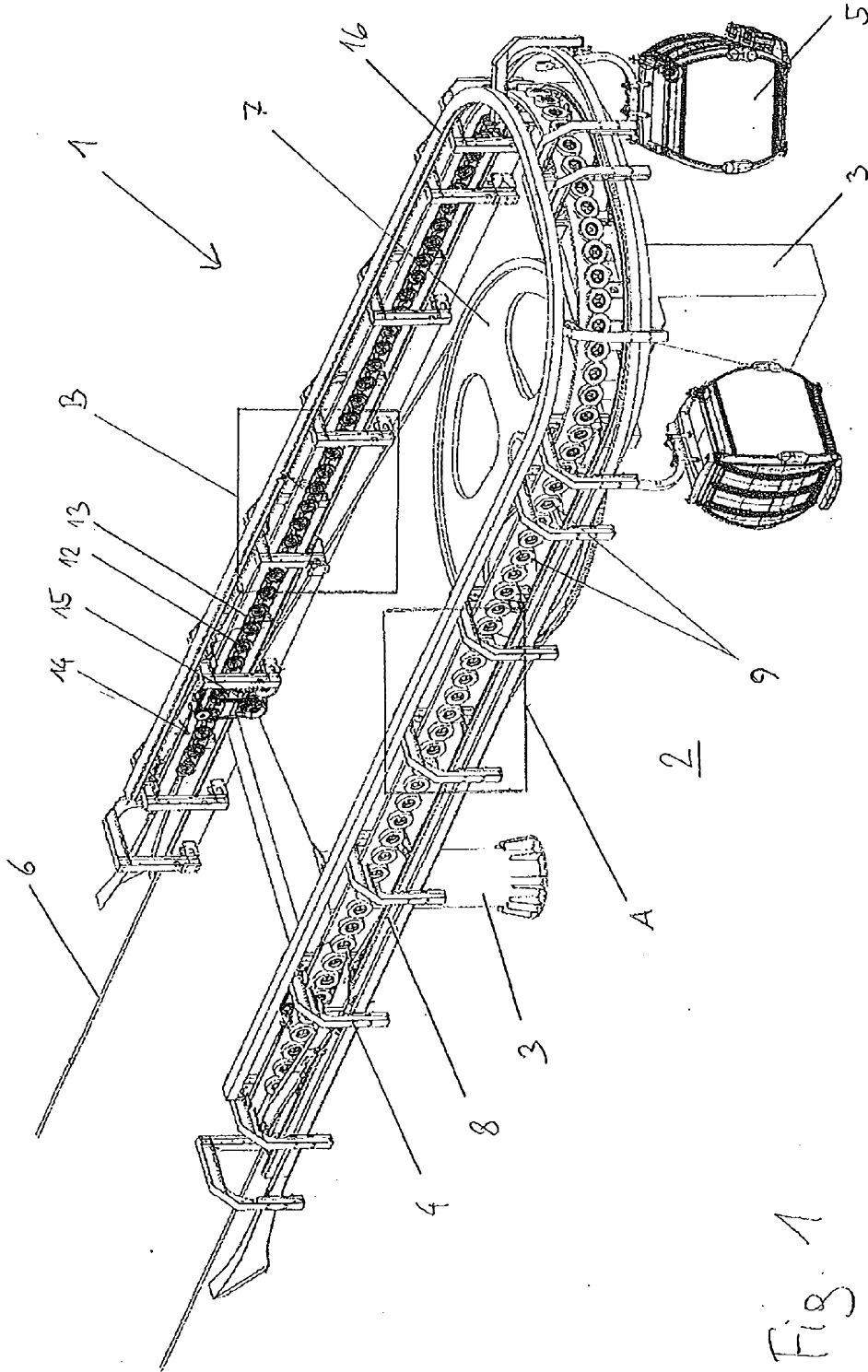


Fig. 1

2/3

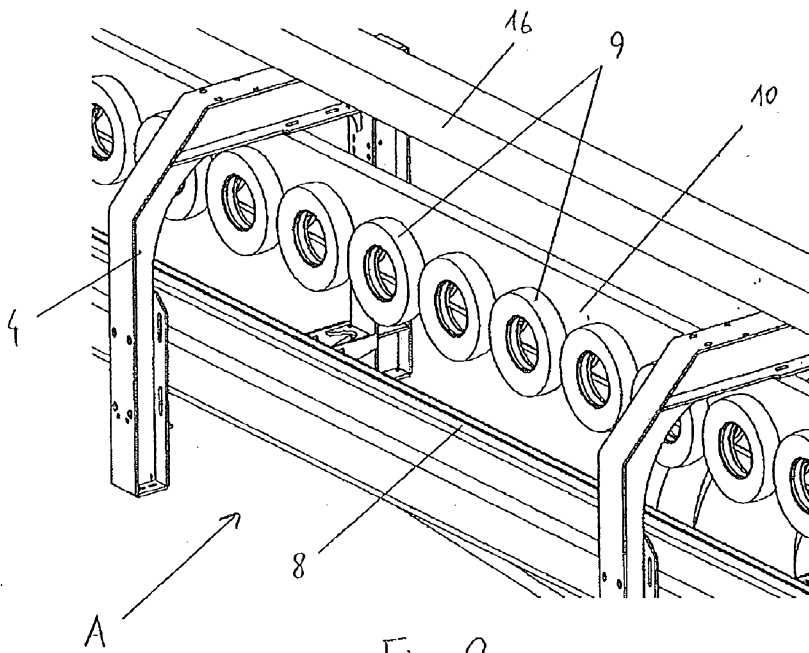


Fig. 2

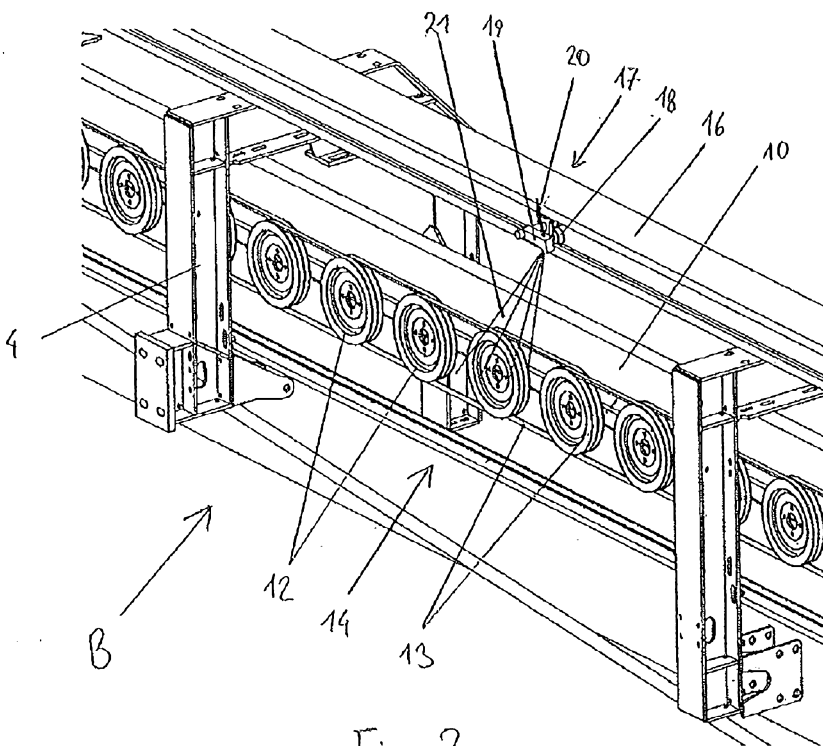


Fig. 3

3/3

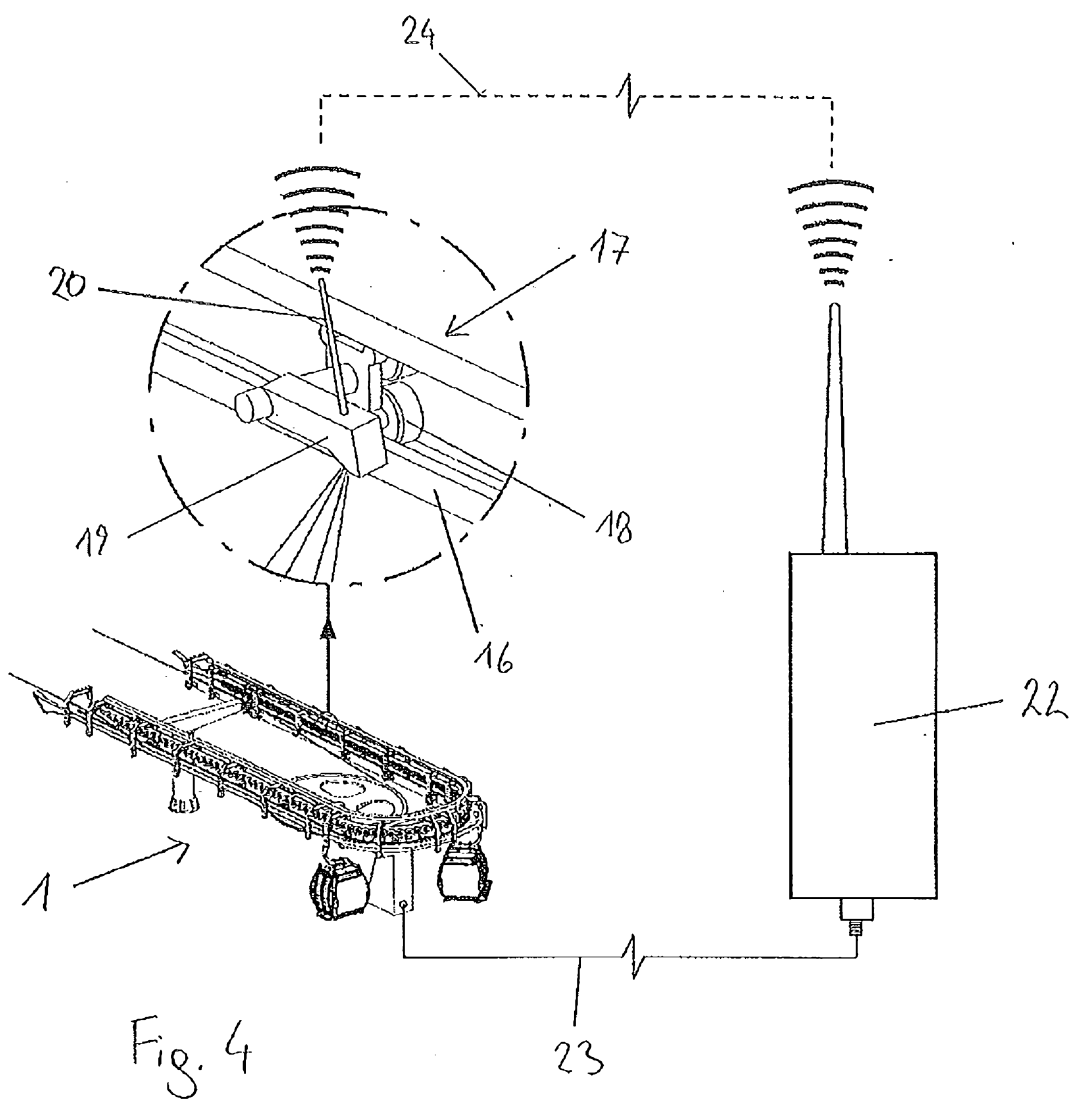


Fig. 4