



(10) **DE 10 2005 039 738 B4** 2018.07.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 039 738.7**

(22) Anmeldetag: **23.08.2005**

(43) Offenlegungstag: **01.03.2007**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **26.07.2018**

(51) Int Cl.: **D03D 47/27 (2006.01)**

D03D 47/12 (2006.01)

D03D 49/60 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:
Nicolini, Giampiero, Dipl.-Ing., Cureggio, IT

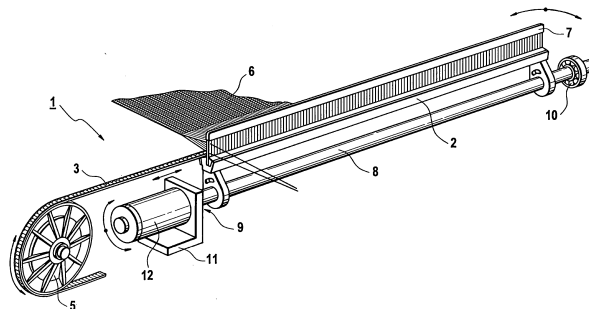
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 04 669	C1
DE	101 54 821	C1
DE	27 07 687	A1
DE	36 20 688	A1

DE	41 31 745	A1
DE	100 21 520	A1
DE	100 52 318	A1
DE	101 54 941	A1
DE	10 2004 001 068	A1
EP	0 293 965	B1
EP	0 984 549	A1
EP	1 091 031	A2

(54) Bezeichnung: **Betätigungsmechanismus einer Greifer-Webmaschine**

(57) Hauptanspruch: Betätigungsmechanismus (1) einer Greifer-Webmaschine, mit einem flexiblen, mittels eines Antriebsrades (5) angetriebenen Band (3), das eine Klemme (4) für den Eintrag eines Schussfadens trägt, sowie mit einer hin- und herschwenkbaren Weblade (2), dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das Antriebsrad (5) als auch die Weblade (2) einen elektrischen Direktantrieb (12) aufweisen.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Betätigungsmechanismus einer Greifer-Webmaschine, welcher eine hin- und herschwenkbare Weblade sowie ein flexibles, mittels eines Antriebsrades angetriebenes Band, das eine Klemme für den Eintrag eines Schussfadens trägt, umfasst.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein Betätigungsmechanismus nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist beispielsweise aus der EP 1 091 031 A2 bekannt. Dieser Mechanismus umfasst einen einzigen Elektromotor, welcher über verschiedene Getriebe sowohl eine Weblade als auch ein mit einem Greifer verbundenes Band antreibt. Die Getriebe sind jeweils dazu geeignet, eine rotierende Bewegung in eine hin- und hergehende Schwenkbewegung umzuwandeln. Der Antrieb des mit der Klemme versehenen Bandes weist gekoppelte Kurvenscheiben, der Antrieb der Weblade sphärische Nocken auf. Die sphärischen Nocken befinden sich auf denselben Wellen, auf denen sich auch jeweils ein Paar gekoppelter Kurvenscheiben befindet. Durch die Mehrfachfunktion der Wellen soll ein einfacher Aufbau des gesamten Antriebssystems gegeben sein.

[0003] Eine vergleichbare Vorrichtung zum Umwandeln einer Rotation in eine hin- und hergehende Drehbewegung ist aus der EP 0 293 965 B1 bekannt. Im Unterschied zur Vorrichtung nach der EP 1 091 031 A2 ist hierbei ein Schussfadeneinsetzgreifer jedoch nicht an einem flexiblen Band sondern an einer Zahnstange befestigt bzw. einstückig mit dieser ausgebildet. Die Zahnstange wird mittels eines von einer rotierenden Welle angetriebenen Getriebes betätigt, das einen kugelförmigen Exzenter umfasst, auf den gleichzeitig zwei Exzenteraster eines hin- und herbewegten Winkelhebels einwirken. Mit diesem Mechanismus soll auch bei hohen Beanspruchungen und Drehzahlen ein Übertragungsspiel vermeidbar sein.

[0004] Ein Betätigungsmechanismus für schützenlose Webmaschinen mit flexiblen Bändern ist auch aus der DE 36 20 688 A1 bekannt. Das flexible, perforierte Band als Träger einer Klemme für den Schussfadeneintrag läuft über ein verzahntes Antriebsrad, das auf der Ausgangswelle eines Getriebes angeordnet ist. Dieses Getriebe ist, wie die Vorrichtungen nach der EP 1 091 031 A2 sowie der EP 0 293 965 B1, dazu geeignet, eine rotierende Bewegung in eine hin- und herschwenkende Bewegung umzusetzen. Die Betätigung einer Weblade ist bei der Vorrichtung nach der DE 36 20 688 A1 nicht vorgesehen.

[0005] Des Weiteren ist aus der DE 10 2004 001 068 A1 ein mechanischer Webstuhl bekannt, der mit zwei Bändern für die Einführung und Übernahme eines Schussfadens arbeitet. Hier sind Antriebseinheiten dafür ausgebildet, die Bänder anzutreiben. Jede Antriebseinheit umfasst zwei oder mehr Stellmotoren, die über Bewegungsübertragungsorgane bei jeder Fachbildung Vorderteile der Bänder dazu veranlassen, sich zwischen den Seiten der Maschine und einer Stelle in ungefähr der halben Breite der Maschine aufeinander zu- und voneinander wegzubewegen. Dabei stehen die Antriebswellen dieser Stellmotoren über Lager für den gemeinsamen Antrieb eines Zahnrades mit diesem im Eingriff.

[0006] Aus der DE 101 54 821 C1 ist darüber hinaus ein elektromotorisches Antriebssystem für Webmaschinen bekannt, bei dem Direktantriebe in Form von Linearantrieben für die Schusseintragsorgane und die Blattbewegung der Webmaschine eingesetzt werden.

[0007] Schließlich ist aus der DE 100 21 520 A1 noch eine Webmaschine bekannt, bei der eine an sich bekannte Blattstützwellen Teil eines elektromotorischen Direktantriebes ist.

Aufgabe der Erfindung

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen vereinfachten Betätigungsmechanismus für eine Weblade und/oder einen Schussfadeneinsetzgreifer einer Greifer-Webmaschine anzugeben.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, durch einen Betätigungsmechanismus mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieser Betätigungsmechanismus weist mehrere hin- und herschwenkende Teile, nämlich eine Weblade sowie ein zum Antrieb eines flexiblen Bandes vorgesehene Antriebsrad, auf. An dem flexiblen Band ist eine Klemme, auch als Greifer bezeichnet, befestigt, die für den Eintrag eines Schussfadens in der Greifer-Webmaschine vorgesehen ist. Erfindungsgemäß weist sowohl das Antriebsrad als auch die Weblade einen elektrischen Direktantrieb auf. Unter einem elektrischen Direktantrieb der Weblade wird dabei ein Antrieb mit einem Elektromotor verstanden, dessen Rotor starr mit einem Teil der Weblade verbunden ist. Der elektrische Direktantrieb des Antriebsrades und des auf diesem geführten Bandes ist auf verschiedene Weisen realisierbar. Entweder wird das Antriebsrad mittels eines Elektromotors, dessen Rotor starr mit dem Antriebsrad verbunden ist, direkt angetrieben, oder das Band wird mittels eines elektrischen Linearantriebs direkt angetrieben, wobei im letztgenannten Fall das Antriebsrad keinen eigenen elektrischen Antrieb aufweist.

[0010] Die elektrischen Direktantriebe haben den wesentlichen Vorteil, dass der Betätigungsmechanismus der Greifer-Webmaschine mit nur wenigen Teilen realisierbar ist. Insbesondere entfallen im Vergleich zu herkömmlichen Betätigungsmechanismen Getriebe, Nockenwellen, Nockenfolger, Kipphebel, sphärische Kurvenscheiben und ähnliche Teile. Damit sind eine hohe Effektivität der Kraftübertragung sowie eine einfache Montierbarkeit des gesamten Betätigungsmechanismus gegeben. Das bei komplizierteren mechanischen Übertragungsvorrichtungen in der Regel unvermeidliche Spiel ist prinzipbedingt nicht vorhanden. Mechanische Synchronisierungseinrichtungen sind durch elektronische ersetzt. Zusätzlich zum Entfall mechanischer Bauteile hat dies den Vorteil, dass sich Bewegungsabläufe, im vorliegenden Fall die oszillierenden Bewegungen der Weblade und/oder des die Klemme für den Schussfadeneintrag haltenden Bandes, beliebig variieren lassen. Der gesamte Betätigungsmechanismus ist aufgrund der vorzugsweise mehreren, mechanisch voneinander unabhängigen elektrischen Direktantriebe kompakt aufgebaut. Schließlich wirken sich die Direktantriebe auch positiv auf den Wartungsaufwand sowie auf die Lebensdauer des Betätigungsmechanismus der Greifer-Webmaschine aus.

[0011] Als elektrischer Direktantrieb der Weblade und des Antriebsrades des Bandes wird vorzugsweise ein Torque-Motor eingesetzt. Es handelt sich dabei um einen 3-Phasen AC-Synchronmotor, der sich insbesondere durch ein hohes Beschleunigungsvermögen auszeichnet. Torque-Motoren sind beispielsweise aus der DE 100 52 318 A1, aus der EP 0 984 549 A1, sowie aus der DE 101 04 669 C1 bekannt. Im letztgenannten Fall handelt es sich um einen Außenläufermotor, der einen in ein Gehäuse eingesetzten ringförmigen weichmagnetischen Stator mit Einzelpolwicklungen sowie ein mit Permanentmagneten belegtes ringförmiges Rotorjoch aufweist. Ein Außenläufer-Torque-Motor kommt im vorliegenden Fall in erster Linie für den Antrieb der Weblade in Betracht, während das Antriebsrad des Bandes vorzugsweise mit einem zwar sehr hohe Beschleunigungen, aber im Vergleich zum Außenläufer-Torque-Motor geringeres Drehmoment liefernden Innenläufermotor angetrieben ist. In Ausführungsformen, in denen das den Greifer tragende Band durch einen elektrischen Linearantrieb direkt angetrieben ist, kann dieser als Reluktanzmotor oder als AC-Synchronmotor ausgeführt sein.

[0012] Insbesondere in Fällen, in denen das Band nicht per Linearantrieb sondern durch das direkt angetriebene Antriebsrad oszillierend bewegt wird, weist das Band in vorteilhafter Ausgestaltung eine Perforation auf. In Zusammenarbeit mit einer Verzahnung des Antriebsrades ist somit jeglicher Schlupf des Bandes auf dem Antriebsrad ausgeschlossen.

[0013] Der elektrische Direktantrieb, insbesondere des Antriebsrades, umfasst vorzugsweise eine Welle, welche mittels zweier Wälzlager gelagert ist, wobei als Wälzlager besonders axial gegeneinander vorgespannte Schrägkugellager geeignet sind. Alternativ ist es auch möglich, eines der Wälzlager als zweireihiges Schrägkugellager auszuführen. In diesem Fall kann das zweite Wälzlager ein Loslager, beispielsweise ein Nadellager, sein. Ist die Welle mit dem Antriebsrad gekoppelt, so ist dieses vorzugsweise ausschließlich mittels der beiden Wälzlager des elektrischen Direktantriebs gelagert.

[0014] Im Fall von Schwenkbewegungen ausführenden elektrischen Direktantrieben ist deren Winkellage und damit die Winkellage des jeweils angetriebenen Teils durch einen Sensor erfassbar. In analoger Weise ist im Fall eines durch einen Linearantrieb direkt angetriebenen Bandes dessen Position mittels eines Sensors detektierbar.

[0015] Die typischerweise in einem Rahmen verschwenkbar gelagerte Weblade kann auf verschiedene Weisen direkt elektrisch angetrieben sein: Zum einen ist es möglich, einseitig oder beidseitig des Rahmens einen bzw. zwei Elektromotoren anzubringen. Die beidseitige Anordnung der Elektromotoren stellt zwar vergleichsweise geringe Anforderungen an deren Leistung sowie an die Steifigkeit der Weblade sowie der Rahmenkonstruktion, erfordert jedoch eine präzise Synchronisierung der Antriebe. Auf eine solche Synchronisierung mehrerer Direktantriebe der Weblade kann verzichtet werden, wenn diese mittels eines einzigen Elektromotors direkt angetrieben ist, der, vorzugsweise mittig, innerhalb der Rahmenkonstruktion angeordnet ist. Die mittige Anordnung des elektrischen Direktantriebs der Weblade trägt auch zur Minimierung von Torsion innerhalb kraftübertragender Teile bei.

Figurenliste

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäß ausgebildeten Betätigungsmechanismus wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht einen Betätigungsmechanismus einer Greifer-Webmaschine,

Fig. 2 in einem schematischen Querschnitt eine erste Ausführungsform einer Weblade der Greifer-Webmaschine nach **Fig. 1**,

Fig. 3 in einer Ansicht analog **Fig. 2** eine zweite Ausführungsform eines Antriebs der Weblade der Greifer-Webmaschine nach **Fig. 1**,

Fig. 4-Fig. 6 in verschiedenen Ansichten einen Antrieb eines zur Führung eines Bandes vorgesehenen Antriebsrades der Greifer-Webmaschine nach **Fig. 1**.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Die **Fig. 1** zeigt einen Betätigungsmechanismus **1** einer nur andeutungsweise dargestellten Greifer-Webmaschine. Die prinzipielle Funktion einer Greifer-Webmaschine ist beispielsweise aus der EP 0 293 965 B1 bekannt. Im vorliegenden Fall wird mittels des Betätigungsmechanismus **1** eine Weblade **2** mechanisch unabhängig von einem Greiferband **3** angetrieben. Das kurz auch als Band bezeichnete Greiferband **3** trägt an seinem Ende eine Klemme **4** zum Eintrag des Schussfadens in die Greifer-Webmaschine. Die in **Fig. 1** von der Weblade **2** verdeckte Klemme **4**, auch als Greifer bezeichnet, ist in **Fig. 4** sichtbar. Das als perforiertes, flexibles Band ausgebildete Antriebsband **3** ist über ein eine korrespondierende Verzahnung aufweisendes Antriebsrad **5** gelegt und bewegt sich beim Betrieb der Greifer-Webmaschine, wie durch Doppelpfeile am Band **3** sowie am Antriebsrad **5** angedeutet, oszillierend. Spiegelbildlich zum in **Fig. 1** sichtbaren Antriebsrad **5** und Band **3** befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite der Weblade **2**, in der Anordnung nach **Fig. 1** rechts, ein weiteres nicht dargestelltes Antriebsrad sowie ein weiteres Greiferband.

[0018] Die Weblade **2** weist ein sich mindestens über die gesamte Breite des mit dem Bezugszeichen **6** gekennzeichneten Gewebes erstreckendes Webblatt **7** sowie eine mit diesem drehfest verbundene Welle **8** auf. Die Welle **8** ist mittels zweier Wälzlager **9, 10** hin- und herschwenkbar gelagert, wobei die Wälzlager **9, 10** in einer starren Rahmenkonstruktion **11** der Greifer-Webmaschine gehalten sind. Die Welle **8** ist mittels eines elektrischen Direktantriebs **12** in Form eines Torque-Motors, der sich außerhalb der Rahmenkonstruktion **11** befindet, angetrieben. Der Läufer des Torque-Motors **12** ist drehfest mit der Welle **8** der Weblade **2** gekoppelt.

[0019] In den **Fig. 2** und **Fig. 3** sind alternative Ausführungsformen des elektrischen Direktantriebs **12** der Weblade **2** vereinfacht dargestellt. Während sich in der Ausführungsform nach **Fig. 2** beiderseits der Rahmenkonstruktion **11** jeweils ein die Welle **8** direkt antreibender Torque-Motor befindet, ist ein solcher im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 3** etwa mittig innerhalb der Rahmenkonstruktion **11** angeordnet. Mittels eines Anschlussteils **13** ist der Stator des Torque-Motors **12** verdrehsicher in der Rahmenkonstruktion **11** der Greifer-Webmaschine gehalten.

[0020] Der in **Fig. 1** nicht dargestellte elektrische Antrieb des Greiferbandes **3** kann beispielsweise mittels eines Linearantriebs erfolgen. Für den Lineartrieb

eignet sich besonders ein Reluktanzmotor, welcher sich durch ein hohes Beschleunigungsvermögen bei gleichzeitig hoher Genauigkeit auszeichnet. Bei direkter Kopplung des Bandes **3** mit dem Läufer eines Linearantriebs als elektrischem Direktantrieb **12** fungiert das Antriebsrad **5** lediglich als Umlenkrad.

[0021] In der Ausführungsform nach den **Fig. 4-Fig. 6** ist das Antriebsrad **5** direkt angetrieben, nämlich mittels eines permanentmagneterregten Reluktanzmotors **12**. Das verzahnte Antriebsrad **5** ist direkt auf die mit dem Bezugszeichen **14** gekennzeichnete Welle dieses Elektromotors **12** aufgesetzt. Zur Lagerung der Welle **14** sind zwei Wälzlager **15, 16** vorgesehen, welche als Schrägkugellager in O-Anordnung ausgeführt sind. Alternativ ist es beispielsweise auch möglich, das erste, dem Antriebsrad **5** benachbarte Wälzlager **15** als zweireihiges Schrägkugellager und das zweite Wälzlager **16** als Nadellager auszuführen.

[0022] Das Antriebsrad **5** ist auf der Welle **14** mittels eines Halteelementes **17** sowie eines Sicherungselementes **18** verdrehsicher und in axial festgelegter Position angeordnet. Beim elektrischen Direktantrieb **12** des Antriebsrades **5** handelt es sich um einen AC-Synchronmotor, der drei im Stern geschaltete Spulensysteme aufweist, die mit Hilfe eines Umrichters ein magnetisches Drehfeld erzeugen. Damit ist eine Regelung der Drehzahl vom Stillstand bis zur Maximaldrehzahl möglich. Die Polpaarzahl des mit dem Bezugszeichen **21** gekennzeichneten Läufers des elektrischen Direktantriebs **12** einerseits und dessen Stators **22** andererseits sind nicht ganzzahlig teilbar, sodass bei der Rotation der Welle **14** höchstens in geringem Maße durch magnetische Anziehung erzeugte Rastkräfte, sogenannte Kraftrippel, auftreten.

[0023] Zur Erfassung der Winkelposition des Antriebsrades **5** und damit der Positionierung des Bandes **3** ist ein Sensor **19** vorgesehen, der beispielsweise als optischer Inkremental- oder Absolutwertgeber arbeitet. In analoger Weise wird auch die Positionierung der Weblade **2** mittels eines Sensors **20** detektiert. Die Sensoren **19, 20** sind über nicht dargestellte Steuer- und Regeleinrichtungen miteinander verknüpft. Anstelle separater Sensoren **19, 20** oder zusätzlich zu diesen können die elektrischen Direktantriebe **12** mit internen, insbesondere magnetischen, Messsystemen ausgerüstet sein.

Bezugszeichenliste

1	Betätigungsmechanismus
2	Weblade
3	Band
4	Klemme
5	Antriebsrad
6	Gewebe

- 7 Webblatt
- 8 Welle
- 9 Wälzlager
- 10 Wälzlager
- 11 Rahmenkonstruktion
- 12 Direktantrieb
- 13 Anschlusssteil
- 14 Welle
- 15 Wälzlager
- 16 Wälzlager
- 17 Halteelement
- 18 Sicherungselement
- 19 Sensor
- 20 Sensor
- 21 Läufer
- 22 Stator

Patentansprüche

1. Betätigungsmechanismus (1) einer Greifer-Webmaschine, mit einem flexiblen, mittels eines Antriebsrades (5) angetriebenen Band (3), das eine Klemme (4) für den Eintrag eines Schussfadens trägt, sowie mit einer hin- und herschwenkbaren Weblade (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl das Antriebsrad (5) als auch die Weblade (2) einen elektrischen Direktantrieb (12) aufweisen.

2. Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Direktantrieb (12) einen Torque-Motor umfasst.

3. Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1-2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das die Klemme (4) tragende Band (3) perforiert sowie das Antriebsrad (5) verzahnt ist.

4. Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Direktantrieb (12) eine Welle (8, 14) umfasst, welche mittels zweier Wälzlager (9, 10) gelagert ist.

5. Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antriebsrad (5) ausschließlich mittels der beiden Wälzlager (9, 10) des elektrischen Direktantriebs (12) gelagert ist.

6. Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzlager (9, 10) als axial gegeneinander vorgespannte Schrägkugellager ausgebildet sind.

7. Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Wälzlager (9, 10) ein zweireihiges Schrägkugellager ist.

8. Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1-7, **gekennzeichnet durch** einen Sensor (19, 20) zur Erfassung der Winkellage eines der mit elektrischen Direktantrieb (12) angetriebenen Teile (2, 5).

9. Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein elektrischer Direktantrieb (12) der Weblade (2) außerhalb einer Rahmenkonstruktion (11), in welcher die Weblade (2) verschwenkbar gelagert ist, angeordnet ist.

10. Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils ein elektrischer Direktantrieb (12) beiderseits der Rahmenkonstruktion (11) angeordnet ist.

11. Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein elektrischer Direktantrieb (12) der Weblade (2) zwischen zwei der verschwenkbaren Lagerung der Weblade (2) dienenden Lagern (15, 16) angeordnet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

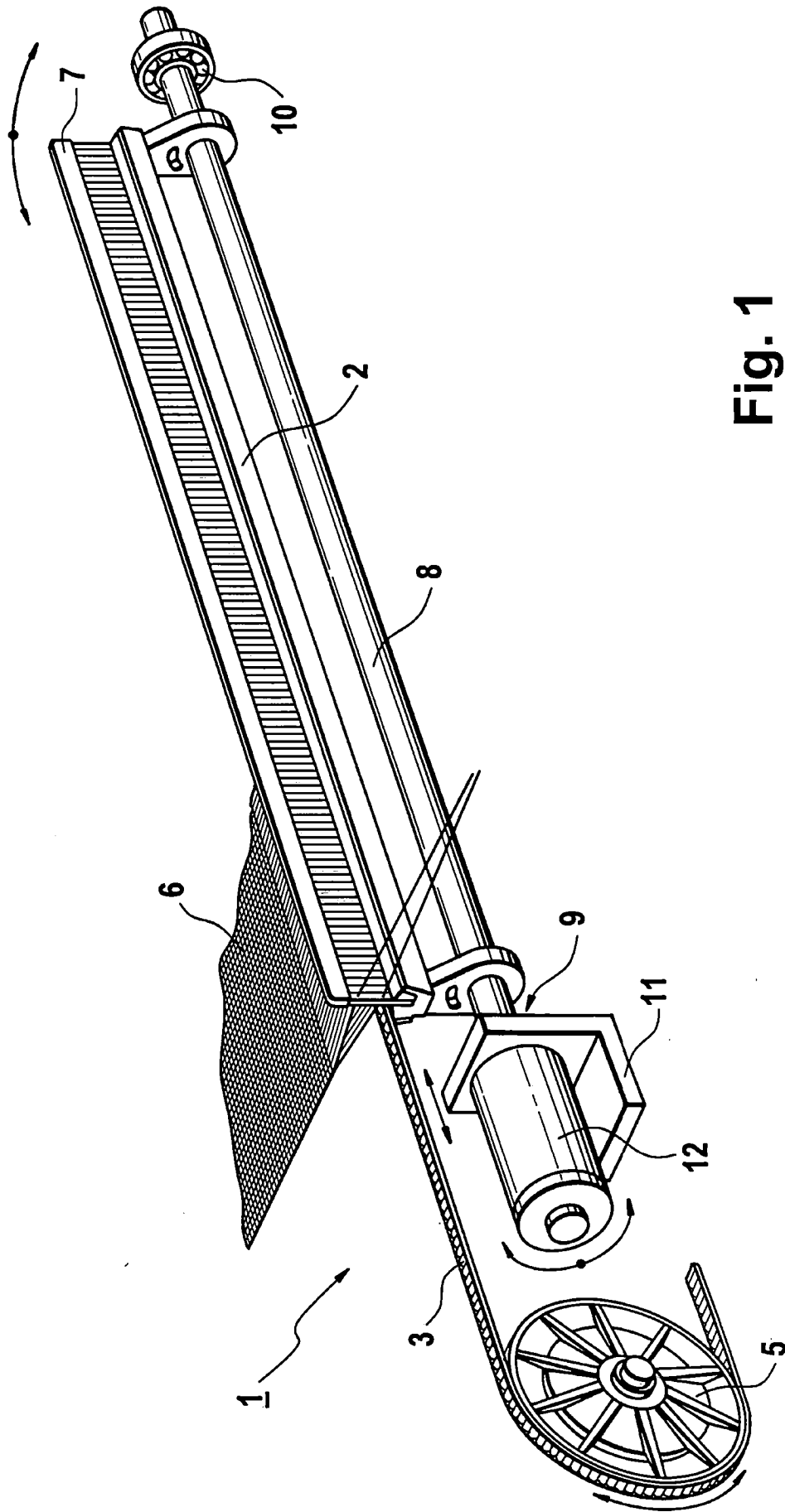


Fig. 1

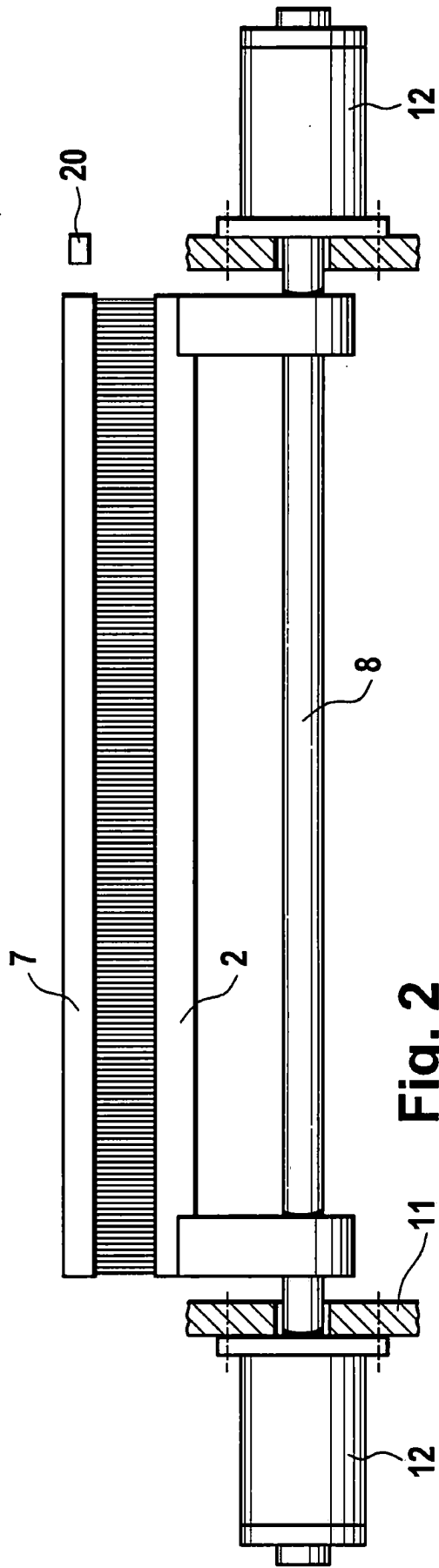


Fig. 2

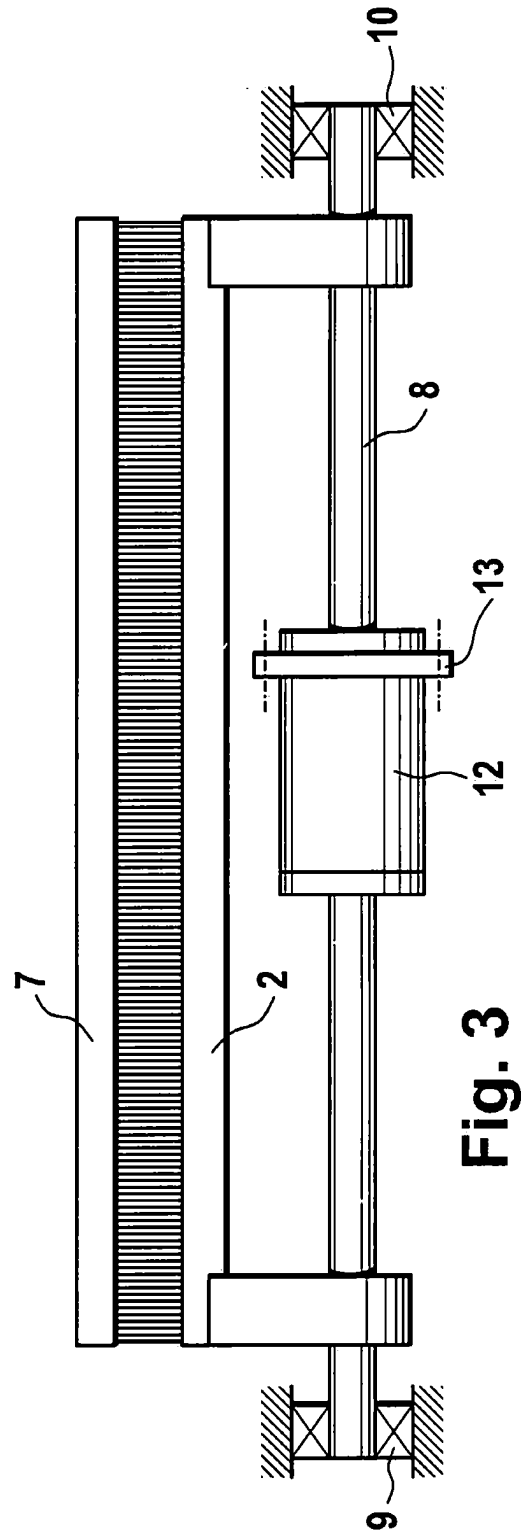


Fig. 3

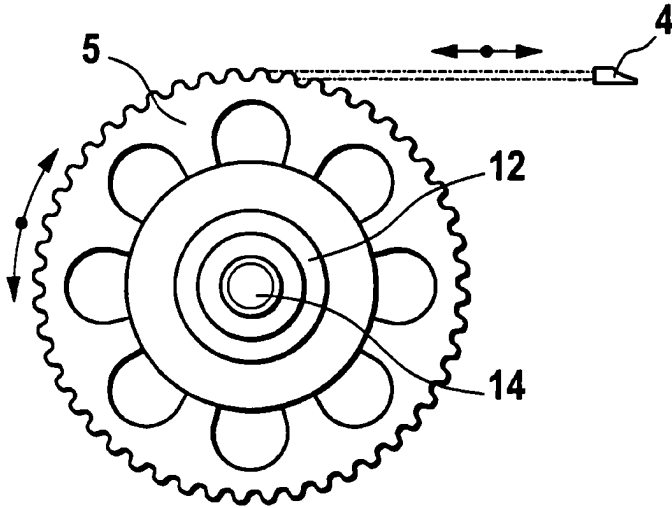


Fig. 4

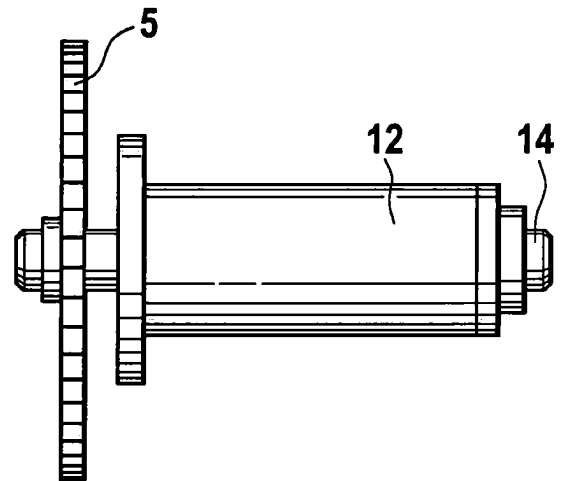


Fig. 5

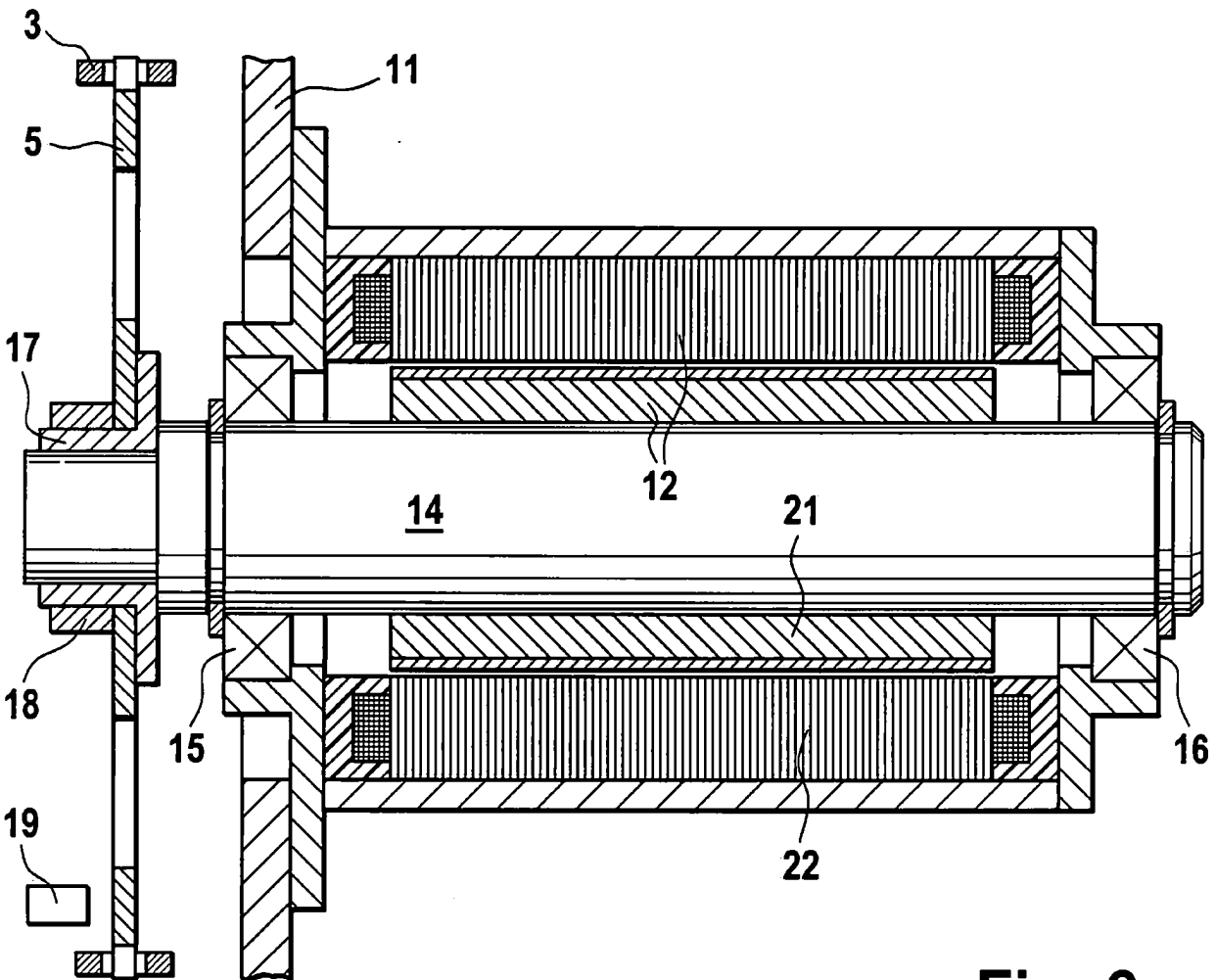


Fig. 6