



(10) **DE 10 2019 004 954 B3** 2020.08.20

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 004 954.3**

(22) Anmeldetag: **17.07.2019**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.08.2020**

(51) Int Cl.: **B65G 17/00** (2006.01)
H02K 15/12 (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:
Hedrich GmbH, 35630 Ehringshausen, DE

(74) Vertreter:
Dr. Müller Patentanwälte, 65597 Hünfelden, DE

(72) Erfinder:
Schulz, Joachim, 61381 Friedrichsdorf, DE; Mais, Gerhard, 65551 Limburg, DE; Bauch, Karl, 35614 Aßlar, DE

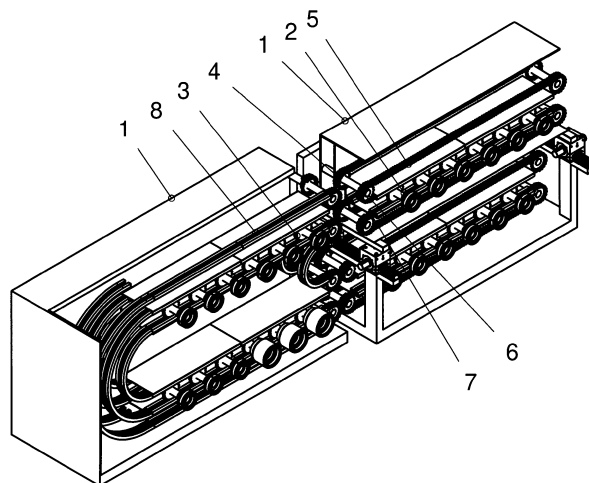
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	25 14 792	A1
JP	2000- 117 640	A

(54) Bezeichnung: **Kettentransportsystem**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Transport und Antrieb von Bauteilen und Werkzeugen dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig Lagerung, Antrieb und Positionierung eines Bauteilträgers (2) von zumindest zwei fest mit dem Bauteilträger (2) verbundenen Kettenrädern (3) übernommen werden, die in vier insbesondere angetriebene Ketten eingreifen mit denen sich Bauteilträger (2) und Werkzeuge verschieben, drehen und im geringen Maße schwenken lassen.

Bei gleicher Geschwindigkeit und entgegengesetzter Bewegungsrichtung von Oberkette (6) und Unterkette (7) dreht der Bauteilträger (2) auf der Stelle, bei gleicher Geschwindigkeit und gleicher Bewegungsrichtung der beiden Ketten bewegt sich der Bauteilträger (2) ohne Rotation mit Kettengeschwindigkeit in Bewegungsrichtung und bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten und gleichen oder verschiedenen Bewegungsrichtungen der Ketten ist eine Vielzahl von Kombinationen aus Drehrichtung, Bewegungsrichtung, Transportgeschwindigkeit und Drehzahl realisierbar.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine beispielhafte Vorrichtung zum insbesondere rotierenden Transport von Bauteilen oder Werkzeugen entlang einer Ketten- oder Riemenbahn.

[0002] Zum Imprägnieren der Wicklungen von Statoren und Rotoren werden diese mit Imprägnierharzen beträufelt oder in diese getaucht. Damit diese Imprägnierharze über den gesamten Umfang gleichmäßig verteilt bleiben und zudem nicht abtropfen, werden die frisch imprägnierten Bauteile in entsprechende Rotation versetzt und dann unter Hitze geliert und ausgehärtet. In der Regel drehen die Bauteile auch nach der Verfestigung der Imprägniermasse um gleichmäßige Wärmeverteilung und später gleichmäßige Abkühlung zu erreichen und so unnötige Spannungen zu vermeiden. Der Transport der Bauteile erfolgt durch kontinuierliche oder schrittweise Vorschubbewegung. Beim Transport ist zu berücksichtigen, dass die Bauteile möglichst nur punktuell mit der Transporteinrichtung beziehungsweise den Bauteilträgern in Berührung kommen.

[0003] An bestehenden Anlagen zum Imprägnieren von rotierenden Bauteilen erfolgt der Transport in der Regel aufgrund der Temperaturbelastung und der aggressiven Dämpfe durch eine massive Kette in deren Drehpunkte Bauteilträger insbesondere Spanndornen, Innenspannfutter oder ähnliche Spannelemente fest oder lösbar eingebunden sind. Die Bauteilträger sind in der Kette drehbar gelagert und verfügen über zumindest ein Kettenrad mit dem sie mittels Antriebskette in Rotation versetzt werden. Müssen die Bauteilträger austauschbar sein, ist in den Drehpunkt der Kette statt des drehgelagerten Spanndorns eine gelagerte Hülse mit zusätzlicher Koppelstelle und Fixiereinrichtung eingebracht. Die bekannten Lösungen sind aufgrund dieser Bauweise und dem damit vorgegebenen Transportverfahren unflexibel und erlauben keine unterschiedlichen Abstände zwischen den Werkstücken und damit auch keine unterschiedlichen Verweilzeiten in den Durchlauföfen und Kühlstrecken. Die bekannte Funktionsweise erlaubt nur eine durchgehende Kette je Anlage und verhindert oder erschwert so einen möglichen modularen Aufbau dieser Anlagen. Harzdämpfe und Harztropfen sind zudem für Lager und Koppelstellen besonders problematisch und führen zu Ausfällen. Zudem ist der Bauaufwand der massiven Kette beachtlich.

[0004] Für Produktionsmaschinen mit kontinuierlicher Rotation der Bauteile ist in der Publikation JP 2000-117640 A ein Transportsystem für runde Bauteile vorgestellt bei dem die Bauteile linear unter vorgegebener Rotation transportiert werden können. Diese Schrift stellt jedoch keine Lösung für unförmige Bauteile vor, die nur mittels Bauteilträger während

des Transports rotieren können, gelagert sind und genau positioniert werden.

[0005] Weiter wird auf die Offenlegungsschrift mit dem Aktenzeichen DE 25 14 792 A1 verwiesen, die ein Transportsystem zum Vereinzeln von Bauteilen oder Verpackungen verweist. Ein in Bewegungsrichtung frei wählbarer Transport und zudem eine variable Rotation der zu transportierenden Bauteile ist bei der vorgestellten Lösung ebenso wenig möglich wie die Lagerung von Bauteilen für eine gegenüber der Transportbahn berührungslose Bewegung und Rotation.

[0006] Zielsetzung der neuen Lösung ist deswegen ein flexibles Transportsystem zu schaffen, das sowohl schrittweisen als auch kontinuierlichen Transport in beiden Richtungen erlaubt und dabei in Geschwindigkeit und Drehrichtung unabhängig ist. Weiter soll das neue System keine Lager zwischen Kette und Spanndorn besitzen, und Bauteile ohne Koppelstelle ein- und ausschleusen können. Die Abstände zwischen den Spanndornen sollen flexibel sein und den Bauteilgrößen angepasst werden können. Das Transportsystem soll modular sein, dies bedeutet, die Übergabe der Bauteilträger und damit der Bauteile von der Transportkette eines Anlagenteils auf die Transportkette eines anderen soll bei kontinuierlicher Rotation möglich sein.

[0007] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch ein Verfahren wie in Anspruch 1 und eine Vorrichtung entsprechend Anspruch 4 beschrieben gelöst. Die jeweils folgenden Ansprüche zeigen Weiterbildungen auf.

[0008] Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist der Bauteilträger, meist eine Spann- oder Fixiervorrichtung für Statoren und Rotoren von Elektromotoren, starr mit zwei Kettenrädern verbunden. Jedes der beiden Kettenräder greift in zwei gegenüberliegende Ketten ein. Die oberen Ketten an beiden Kettenrädern werden dabei vorzugsweise von Antriebskettenrädern angetrieben, die starr auf einer Antriebsachse sitzen. Für die unteren Ketten gilt das Gleiche. Das vorgeschlagene Verfahren erlaubt es aufgrund dieses Aufbaus die unteren Ketten gegenüber den oberen Ketten mit einer anderen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung zu bewegen. Daraus ergibt sich ein Transportverfahren mit Folgenden Möglichkeiten:

Bei gleicher Bewegungsrichtung und gleicher Geschwindigkeit wird der Bauteilträger mit den beiden Kettenrädern ohne Rotation in die jeweilige Bewegungsrichtung der Kette transportiert.

[0009] Bei entgegengesetzter Bewegungsrichtung und gleicher Geschwindigkeit der unteren und oberen Ketten dreht sich der Bauteilträger ohne seine Position zu verlassen. Die Drehrichtung lässt sich durch Umkehr der Kettenbewegungsrichtung umkehren.

[0010] Bewegen sich die unteren und die oberen Ketten unterschiedlich schnell und wahlweise auch in gleiche oder unterschiedliche Richtungen, so lassen sich daraus sämtliche Kombinationen von Fortbewegung und Rotation generieren. Die Drehrichtung des Werkstückes, dessen Geschwindigkeit, die Richtung des Transportes und die Transportgeschwindigkeit sind damit zu jedem Zeitpunkt veränderlich.

[0011] Der Bauteilträger benötigt weder für den Transport noch für die Rotation ein Lager. Die Kettenräder selbst sind Antrieb und Lagerung zugleich.

[0012] Das neue Verfahren erlaubt zusätzlich das Ein- und Ausschleusen von Bauteilträgern mit Werkstück ohne Koppelstelle, beispielsweise durch Veränderung des Abstands zwischen den oberen und unteren Ketten. Da die rotierenden Bauteilträger nicht wie bei den bisherigen Lösungen fest in die Ketten integriert sind, können die Abstände von Bauteilträger zu Bauteilträger unter Berücksichtigung der Werkstück- und Kettenradgröße beliebig verändert werden. Die Anpassung auf unterschiedliche Bauteilträger und Werkstückgrößen ist damit möglich.

[0013] Das vorgeschlagene Verfahren mit dem entsprechenden Aufbau ermöglichen es zudem rotierende Bauteilträger mit Bauteilen ohne Unterbrechung der Rotation von einem Kettentrieb zu einem anderen zu übergeben und so ganze Transportsysteme aufzubauen. Weiter ist bei unter stetiger Rotation herzustellender Bauteile ein modularer Aufbau von Anlagen möglich, da jedes Modul seine eigene Transporteinrichtung für die rotierenden Werkstücke haben kann.

[0014] Das anhand von Ketten und Kettenräder beschriebene Verfahren ist in gleicher Weise auch mit Riemen, insbesondere Zahnriemen, und Riemenräder möglich. Für Seile und Seilräder ist es nicht auszuschließen.

[0015] Die Vorrichtung zur Umsetzung des Verfahrens wird auf Basis von Ketten und Kettenräder beschrieben, da diese Elemente gut aus hitzebeständigen und chemisch resistenten Materialien hergestellt werden und damit für Ofen und chemische Stoffe besonders geeignet sind. Vorgeschlagen werden insbesondere Ketten, die lange Lebensdauer aufweisen und ohne Schmierstoffeinsatz betrieben werden. Für hohe Beanspruchung werden insbesondere Triplexketten vorgeschlagen, dabei handelt es sich um Dreifachketten mit den üblichen Teilungen von beispielsweise $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " und 1" mit drei über die Breite verteilte Rollen und zwischengebauten Verbindungsgliedern. Vorgeschlagen wird die Kettenräder der Bauteilträger in der mittleren Kettenreihe laufen zu lassen und die Antriebskettenräder sowie die Umlenkkettenräder als Zweifachkettenräder in die äußeren Kettenreihen eingreifen zu lassen. Die Kettenrollen auf den äußeren

Kettenreihen können alternativ auch zur Krafteinleitung auf Umlenkradien und Führungsleisten dienen. Werden an der Kettenaußenseite nur schmale Verbindungsglieder eingesetzt, dienen die Rollen der äußeren Bahnen als Lager zur Kettenführung beispielsweise in Führungsleisten. Durch die Aufteilung der Bahnen kommt es zu keinen gegenseitigen Beeinträchtigungen der fixen Antriebs- und Führungselemente mit den mobilen Bauteilträgern.

[0016] Bei mäandernden Verlauf der Transportlinie und damit der Ketten ist auf stets gleichen Abstand zwischen der beiden auf ein Kettenrad des Bauteilträgers einwirkenden Ketten zu achten. Bei geraden Strecken insbesondere bei horizontalem Verlauf kann dies durch Auflageleisten oder Führungsleisten unterstützt werden. An Bögen lassen sich die inneren Ketten durch Kettenräder und die äußeren durch Führungsleisten mit entsprechendem Radius führen.

[0017] Zur kontrollierten Übergabe eines Bauteilträgers mit Kettenräder von einer Transporteinheit auf eine andere sind die Zweifachkettenräder möglichst klein zu wählen, damit die Kettenräder des Bauteilträgers stets im Eingriff bleiben. Weiter wird vorgeschlagen den Übergang von Oberkette zu Oberkette und von Unterkette zu Unterkette um die Übergangsweite zu versetzen. Zusätzlich empfiehlt es sich am Übergang Gleitleisten zu installieren, die die Position des Bauteilträgers zwischen den Ketten auch am Übergang sicherstellen.

[0018] Die Ober- und Unterketten werden getrennt angetrieben. Die Antriebe befinden sich vorzugsweise am Ende der Förderstrecke. Es werden Kettenspanner vorgeschlagen, die paarweise jeweils auf das Lostrum der Kette wirken.

[0019] (Bei Realisierung eines mäandernden Kettenverlaufes, zur besseren räumlichen Nutzung von Räumen, ist der vertikale Verlauf dem horizontalen vorzuziehen, da die Bauteilträgermassen und die Werkstückgewichte sowie resultierende Momente im Wesentlichen als Zugkräfte und nicht als Biegekräfte auf die Kette einwirken.)

[0020] Der Bauteilträger besteht vorzugsweise aus einem Rohr, auf dem außen in geeignetem Abstand zwei Kettenräder fixiert sind. Im Inneren ist eine einseitig ausragende Fixiervorrichtung positioniert, die vorzugsweise von der entgegengesetzten Seite betätigt wird. Optional sind auch Fixiervorrichtungen an beiden Enden des Bauteilträgers fixiert, was zu einer gleichmäßigeren Belastung des Bauteilträgers und der Ketten führt und doppelte Transportkapazität bringt.

[0021] Das vorgeschlagene Verfahren und die Vorrichtung lassen sich auch mit einer einbahnigen Rollenkette, mit Rundstahlketten und mit Riemen, ins-

besondere Zahnriemen realisieren. Bei einer Rundstahlkette werden Taschenräder als Antriebs- und Umlenkräder verwendet, während auf dem Bauteilträger Räder sitzen, die in die Glieder der Rundstahlkette eingreifen.

[0022] Anstatt mit Bauteilen können zumindest einzelne Bauteilträger mit Werkzeugen wie Bürsten, Schleifelemente oder Düsen ausgerüstet sein und aufgrund des möglichen rotatorischen Antriebs Arbeiten entlang der Strecke verrichten. So kann ein Bauteil beispielsweise während des Erhitzens im Durchlaufofen gleichzeitig gebürstet werden. Auch der Bauteilträger selbst kann als Werkzeug ausgebildet sein.

Fig. 1 zeigt ein vereinfachtes Transportsystem bestehend aus ??? Transporteinheiten in der Hauptansicht

Fig. 2 zeigt ein vereinfachtes Transportsystem in der Seitenansicht

Fig. 3 zeigt einen beispielhaften Bauteilträger mit aufgesetzten Bauteil

Fig. 4 zeigt den versetzten Übergang von Oberkette und Unterkette zwischen zwei Transporteinheiten mit Dreifachkette

[0023] Nachfolgend werden das erfindungsgemäße Verfahren und eine beispielhafte erfindungsgemäße Vorrichtung anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 4** beschrieben.

[0024] Bisher werden Bauteile, insbesondere Statoren und Rotoren von Elektromotoren, die während des Imprägnierens mit Harz und beim anschließenden Gelieren und Aushärten kontinuierlich gedreht werden, um das Abtropfen des flüssigen Harzes oder ungleichmäßige Verteilung zu verhindern, mit einer wälz- oder gleitgelagerten Fixiervorrichtung kontinuierlich oder schrittweise von einer Station zur anderen bewegt und dabei von einem zusätzlichen Kettenantrieb in Rotation versetzt.

[0025] Das neue Verfahren zum Transportieren von Bauteilen mittels Bauteilträger **2** unter kontinuierlicher Rotation erlaubt erstmalig beide Funktionen ohne Lager hierfür zu erfüllen. Zusätzlich waren bisher für Lösungen mit austauschbaren Bauteilträgern spezielle Kupplungen und Betätigungen zum Koppeln und Entkoppeln für den Austausch und zusätzliche Betätigungseinrichtungen für die Koppelung notwendig. Auch diese Funktion ist mit dem neuen Verfahren einfach dadurch gegeben, dass der mit zumindest zwei Kettenrädern **3** starr verbundene Bauteilträger **2** zwischen vier Ketten, vorzugsweise Dreifachketten **5** sitzt und am Ende einer Förderstrecke oder durch Erhöhung des Kettenabstandes ein- oder auslaufen kann. Alle auf den Bauteilträger **2** einwirkenden Kräfte und Momente werden von den vier ihn positionierenden Dreifachketten **5** aufgenommen. Das neue Verfahren ermöglicht es, durch zwei gesondert

angetriebene Kettenpaare, zwei Oberketten **6** auf der einen Seite der Kettenräder **3** und zwei Unterketten **7** auf der anderen Seite, eine variable Anzahl von Bauteilträgern **2** aufzunehmen, zu transportieren und anzutreiben. Dies funktioniert nur, weil variabler Abstand zwischen den Bauteilträgern **2** möglich ist.

[0026] Durch den Einsatz von Dreifachketten **5** lassen sich Kollisionen zwischen den Stationären Antriebs- und Umlenkrädern sowie den Führungsleisten mit den mobilen Kettenrädern des Bauteilträgers oder Werkzeuges dadurch vermeiden, dass es sich bei den Antriebs- und Umlenkrädern um Zweifachkettenräder **4** handelt, die in die äußeren Bahnen und die Kettenräder **3** auf den Bauteilträgern **2** in die mittlere Bahn eingreifen.

[0027] Wird mit einer einbahnigen Oberkette **6** und Unterkette **7** gefahren, so sind entweder die vom Bauteilträger **2** passierten Antriebs- und Umlenkräder, oder die auf dem Bauteilträger **2** fixierten Kettenräder **3** als Taschenräder auszuführen um Berührung von stationären und bewegten Rädern auszuschließen.

[0028] Das vorgeschlagene Verfahren auf Basis des besonderen Aufbaus des vorgeschlagenen Kettentransportsystems ermöglicht durch unterschiedliche Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit von Oberketten **6** und Unterketten **7** folgende Bewegungen des Bauteilträgers **2** oder eines entsprechend eingesetzten Werkzeuges.

[0029] Die Oberkette **6** und die Unterkette **7** bewegen sich in gleicher Richtung und mit gleicher Geschwindigkeit. Daraus folgt ein Transport des Bauteilträgers **2** ohne Rotation in Bewegungsrichtung der Ketten mit Kettengeschwindigkeit.

[0030] Die Oberkette **6** und die Unterkette **7** bewegen sich in entgegengesetzter Richtung mit gleicher Geschwindigkeit. Daraus folgt eine reine Rotation des Bauteilträgers **2** ohne Weitertransport des Bauteilträgers **2**.

[0031] Die Oberkette **6** und die Unterkette **7** bewegen sich in entgegengesetzter Richtung mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Aus dem Geschwindigkeitsunterschied ergibt sich Transportgeschwindigkeit des Bauteilträgers **2**. Aus der Bewegungsrichtung und ob die Oberkette **6** oder die Unterkette **7** schneller läuft resultiert die Bewegungsrichtung. Aus der Geschwindigkeit der langsameren Kette folgt in Abhängigkeit vom Durchmesser des Kettenrades **3** auf dem Bauteilträger **2** die Drehzahl und aus der Bewegungsrichtung die Drehrichtung.

[0032] Die Oberkette **6** und die Unterkette **7** bewegen sich in gleicher Richtung mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Aus dem Geschwindigkeitsun-

terschied ergibt sich in Abhängigkeit vom Durchmesser des Kettenrades **3** auf dem Bauteilträger **2** die Drehzahl. Aus der Bewegungsrichtung der Ketten resultiert die Bewegungsrichtung des Bauteilträgers **2**. Die Geschwindigkeit des Bauteilträgers **2** ergibt sich aus der Geschwindigkeit der langsameren Kette zuzüglich der Differenzgeschwindigkeit von Oberkette **6** und Unterkette **7** dividiert durch π .

[0033] Die vorgeschlagene Verfahrens- und Bauweise erlauben das Einschleusen und Ausschleusen von Bauteilträgern **2**, Werkzeugen und Bauteilen ohne Trenn- und Kopplungsstelle. Die Fähigkeit der Übergabe von Bauteilträgern **2** von einer Transporteinheit **1** auf die nächste durch einfaches Auslaufen aus dem einen Kettensystem bei nachfolgendem oder gleichzeitigen Einlaufen in das nächste Kettensystem ermöglicht einen durchgehenden Bauteiltransport ohne Handhabungseinrichtungen wie Roboter über verschiedene Anlagenteile bzw. Transporteinheiten **1** hinweg. Damit ist erstmals ein modularer Aufbau einer Anlage mit Kettenförderung mit kontinuierlich rotierenden Bauteilen oder Werkzeugen möglich.

[0034] Die Aufnahme der auf den Bauteilträger **2** einwirkenden Kräfte und Momente ohne Lager ist durch die feste Verbindung von zwei Kettenrädern **3** mit dem Bauteilträger **2** im Abstand der beiden Oberketten **6** und der beiden Unterketten **7** möglich, die in gegenüberliegende Oberketten **6** und Unterketten **7** eingreifen, welche den Abstand des Wirkkreises des Kettenrades **3** haben.

[0035] Geringfügige Schrägstellung des Bauteilträgers **2** lässt sich dauerhaft durch versetzte Zahnausrichtung der beiden Kettenräder **3** auf dem Bauteilträger **2** erreichen, temporär ist dies durch geringfügiges Verschieben der hinteren Oberkette **6** und Unterkette **7** gegenüber den vorderen Ketten möglich.

[0036] Begrenzte Neigung des Bauteilträgers **2** ist beispielsweise durch geringfügiges Anheben der hinteren Ketten und entsprechendes Absenken der vorderen Ketten realisierbar.

[0037] Damit ein ununterbrochener Antrieb am Übergang von einer Transporteinheit **1** mit Kettenantrieb auf eine andere Transporteinheit **1** mit eigenem Kettensystem sichergestellt ist sind richtige Größenverhältnisse zwischen Umlenkrädern und dem auf dem Bauteilträger **2** sitzenden Kettenrad **3** notwendig, so dass es noch vor dem Verlassen des Eingriffs aus der Kette der vorgeschalteten Transporteinheit **1** zum Eingriff mit der Kette der nachfolgenden Transporteinheit **1** kommt. Den reibungslosen Übergang kann ein Versatz des Übergangs zwischen den Oberketten **6** zu den Unterketten **7** und/oder die zusätzliche Einbringung von Gleitleisten **9**, die den Bauteilträger **2** auf Kurs halten.

[0038] Beim bevorzugten vertikalen Verlauf der Ketten sind nur Umlenkelemente in Form von Kettenrädern und bogenförmigen Gleitleisten **9** an den Umlenkungen nötig. Bei horizontalen Verlauf der Ketten empfiehlt es sich in regelmäßigen Abständen Kettenräder oder Führungsleisten zur Kettenpositionierung zu verwenden.

Bezugszeichenliste

1 =	Transporteinheit
2 =	Bauteilträger
3 =	Kettenrad
4 =	Zweifachkettenrad
5 =	Dreifachkette
6 =	Oberkette
7 =	Unterkette
8 =	Führungsleiste
9 =	Gleitleiste

Patentansprüche

1. Verfahren zum Transport und Antrieb von Bauteilen und Werkzeugen **dadurch gekennzeichnet**, dass Lagerung, Antrieb und Positionierung eines Bauteilträgers (2) von zumindest zwei fest mit dem Bauteilträger (2) verbundenen Rädern, insbesondere Kettenräder (3), übernommen werden, die in vier insbesondere angetriebene Ketten eingreifen mit denen sich Bauteilträger und Werkzeuge verschieben, drehen und im geringen Maße schwenken lassen.

2. Verfahren zum Transport und Antrieb von Bauteilen und Werkzeugen nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass insbesondere die Antriebsräder für die beiden Oberketten (6) und die beiden Unterketten (7) jeweils auf einer Achse sitzen und jeweils über einen eigenen Antrieb verfügen und die Antriebe für die Ober- und Unterketten (7) unterschiedliche Drehrichtungen und Geschwindigkeiten haben können, wobei der Bauteilträger (2) bei gleicher Geschwindigkeit und entgegengesetzter Bewegungsrichtung von Oberkette (6) und Unterkette (7) auf der Stelle rotiert, bei gleicher Geschwindigkeit und gleicher Bewegungsrichtung von Oberkette (6) und Unterkette (7) der Bauteilträger (2) ohne Rotation mit der Kettengeschwindigkeit in Bewegungsrichtung transportiert wird und bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten und gleichen oder verschiedenen Bewegungsrichtungen von Oberkette (6) und Unterkette (7) eine Vielzahl von Kombinationen aus Drehrichtung, Bewegungsrichtung, Transportgeschwindigkeit und Drehzahl vollführt werden.

3. Verfahren zum Transport und Antrieb von Bauteilen und Werkzeugen nach den Ansprüchen 1 und 2

dadurch gekennzeichnet, dass Bauteile und Werkzeuge in Kombination und mit vorwählbaren Abständen die gleiche Strecke durchlaufen und das Bauteil so während des Transportes, des Gelier- und Aushärtprozesses sowie während des Abkühlens gereinigt, beschichtet oder bearbeitet wird.

4. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bauteilträger (2) Lagerstellen und Antriebs-elemente in Form von mindestens zwei im Abstand voneinander fest positionierten Kettenrädern (3) aufweist und jedes Kettenrad (3) in eine Oberkette (6) und eine Unterkette (7) eingreift.

5. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberketten (6) ebenso wie die Unterketten (7) über eine gemeinsame Antriebsachse und gesonderte Antriebe verfügen, wobei die Oberketten (6) mehrerer Transporteinheiten (1) wahlweise mit einem Antrieb verbunden sind, ebenso wie die Unterketten (7) und als Führungselemente der Ketten vorzugsweise Führungsleisten (8) und Zweifachkettenräder (4) eingesetzt sind.

6. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 4 und 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausschleusstellen und die Einschleusstellen über eine manuell oder automatisch betätigte Kettenpositioniereinrichtung mit Kettenlängenkompensation an den Oberketten (6) und/oder Unterketten (7) verfügen, oder diese am Anfang einer und am Ende einer Transporteinheit (1) positioniert sind.

7. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 6 **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Anlage aus mehreren unabhängigen, modular aufgebauten Transporteinheiten (1) besteht, die von den Bauteilträgern (2) passierbar sind und die Übergänge an den Unterketten (7) zu denen der Oberketten (6) vorzugsweise versetzt angeordnet sind, wobei vorgeschlagen ist an den Übergangsstellen von einer auf die andere Kette, Gleitleisten (9) als Übergangselemente zu fixieren.

8. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei den Ketten vorzugsweise um Dreifachrollenketten handelt, wobei die Antriebs- und

Umlenkräder vorzugsweise durch ein Zweifachkettenrad (4) in die äußeren Bahnen und das Kettenrad (3) auf dem Bauteilträger (2) in die mittlere Bahn eingreifen und die äußeren Rollenbahnen vorzugsweise in Führungsbahnen und auf Stützleisten laufen, wobei die Dreifachkette (5) optional statt der Außenlaschen nur Scheiben und Sicherungselemente aufweist.

9. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 8 **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei den Ketten um einbahnige Ketten, insbesondere Rollenketten oder Rundstahlketten handelt, wobei zumindest die Umlenkräder oder die Kettenräder (3) auf dem Bauteilträger (2) als Tassenräder ausgeformt sind.

10. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 9 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ketten durch Riemen, insbesondere Doppelzahnriemen, und die Kettenräder (3) durch Riemenräder ausgetauscht sind, oder die Ketten durch Seile und die Kettenräder (3) durch Seilräder ersetzt werden.

11. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 10 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bauteilträger (2) über zumindest eine Positionier- und/oder Spannvorrichtung mit manueller oder automatischer Betätigung verfügt, wobei die Spannvorrichtung vorzugsweise einen Energiespeicher in Form einer Feder aufweist.

12. Vorrichtung zum flexiblen Transport von Bauteilen, insbesondere Statoren und Rotoren, vorwiegend unter fortwährender Rotation nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 11 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bauteilträger (2) mit automatischen oder manuellen Werkzeugkoppelstellen ausgestattet ist, oder durch ein Werkzeug ersetzt ist, auf dem die Kettenräder (3) fixiert sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

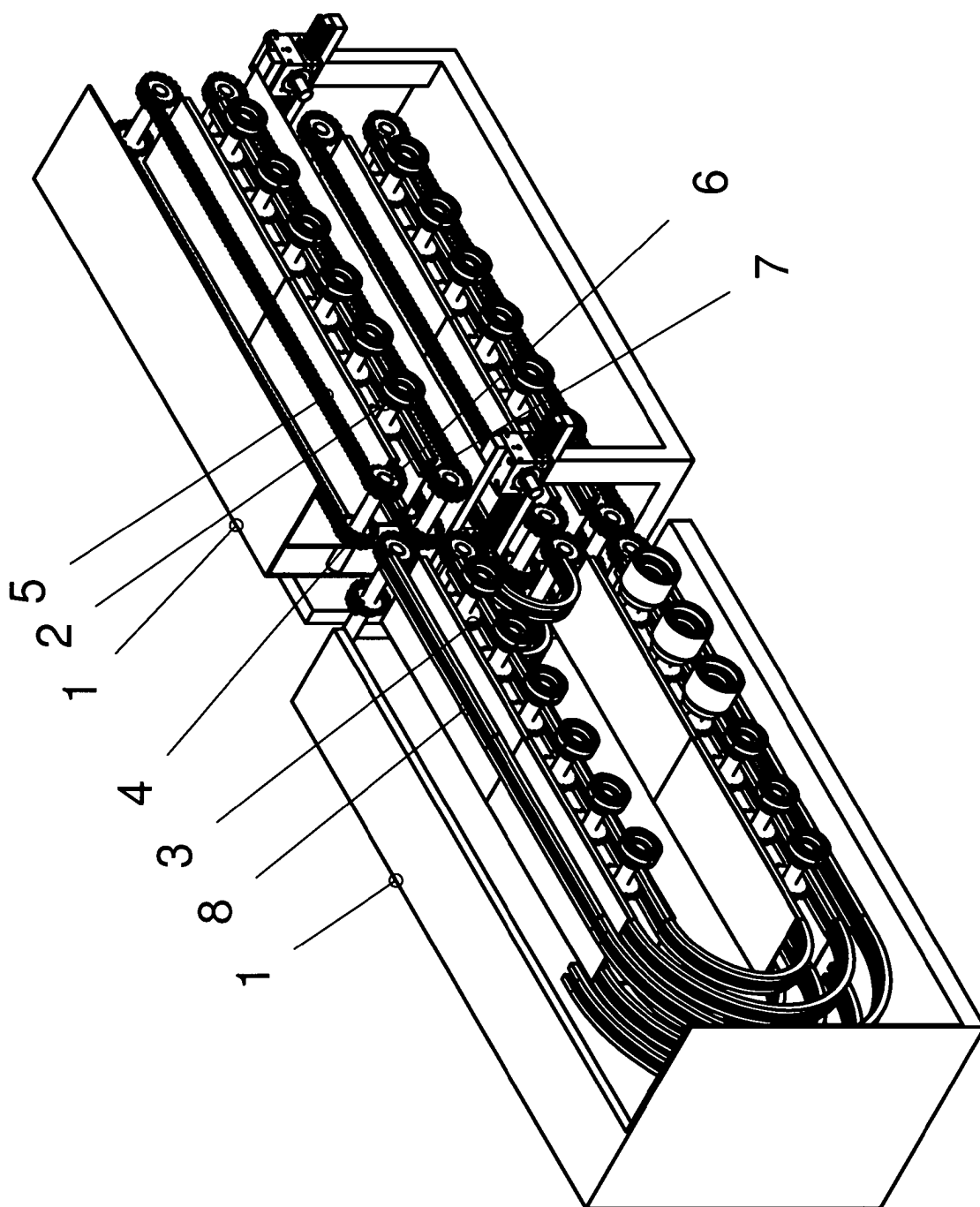


FIG. 2

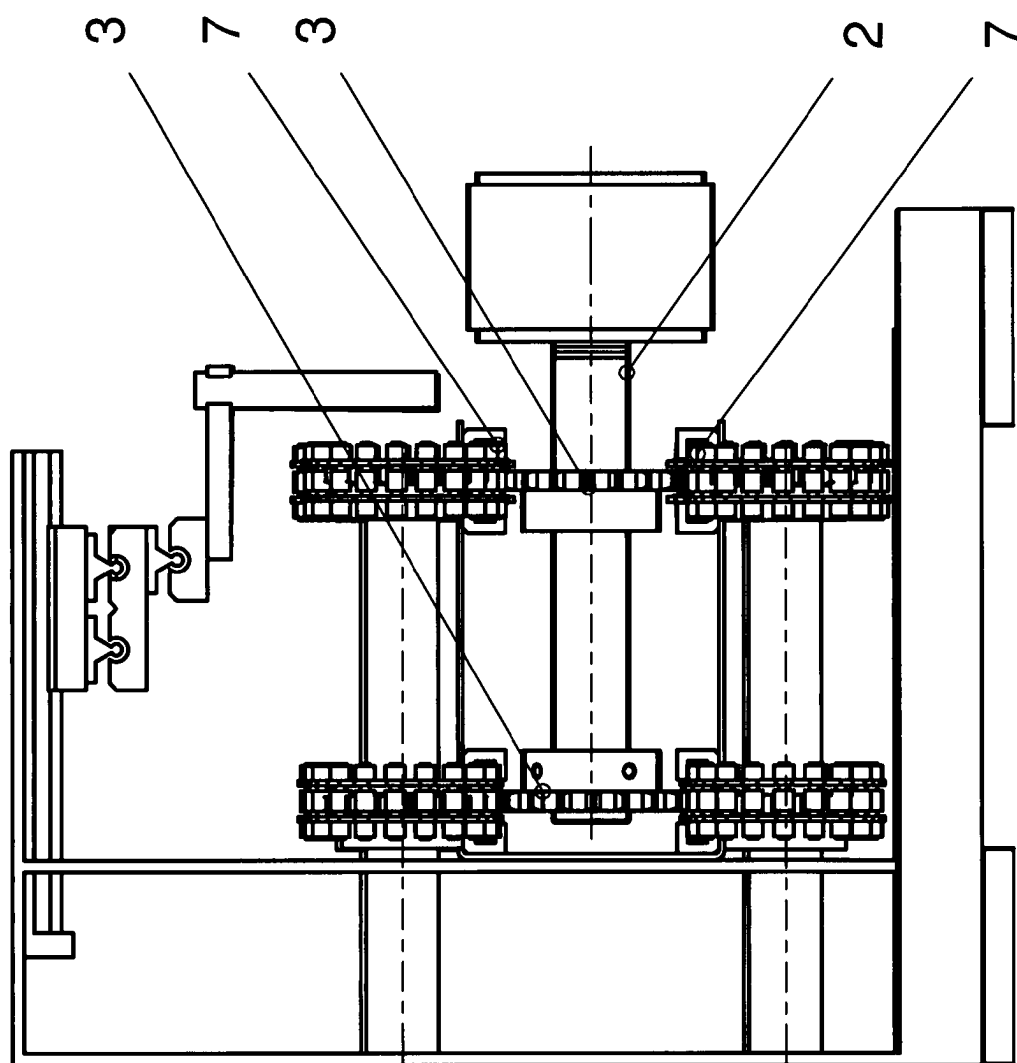


FIG. 3

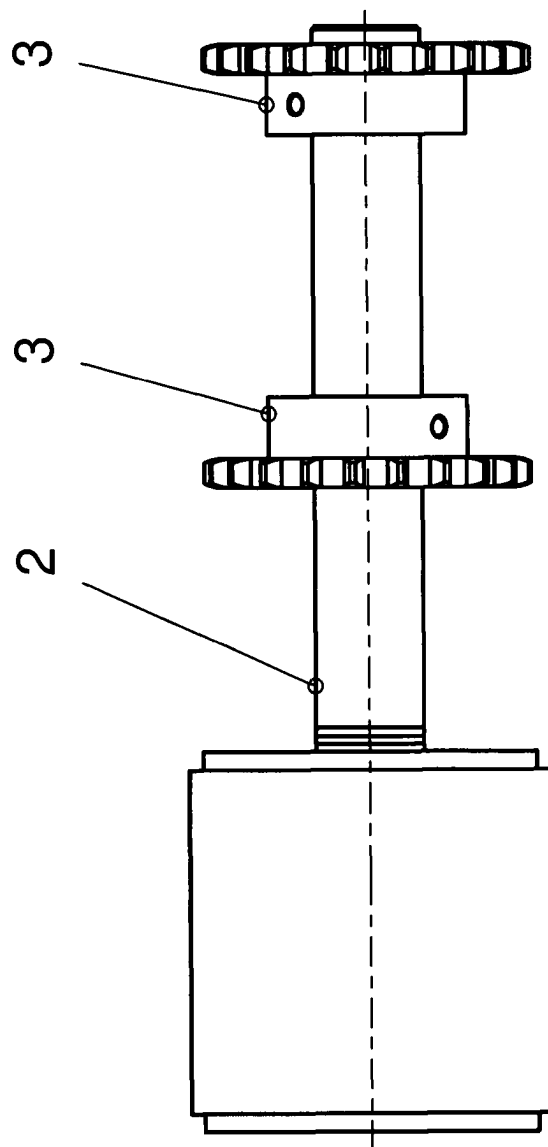


FIG. 4

