



**EP 2 208 680 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.02.2013 Patentblatt 2013/08**

(51) Int Cl.:  
**B65B 51/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10002983.4**

(22) Anmeldetag: **08.03.2007**

(54) **Vorrichtung zur Bearbeitung von kontinuierlich hintereinander geförderten, flachen Gegenständen oder einer quasi endlosen Materialbahn**

Device for processing continuously transported flat objects or a quasi-endless sheet of material

Dispositif de traitement d'objets plats alimentés en continu les uns derrière les autres ou d'une bande de matériau quasi-infinie

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

(30) Priorität: **21.06.2006 CH 10012006**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.07.2010 Patentblatt 2010/29**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**07701928.9 / 2 029 438**

(73) Patentinhaber: **Ferag AG  
8340 Hinwil (CH)**

(72) Erfinder:  
• **Honegger, Werner  
8806 Bäch (CH)**  
• **Dax, Roman  
8344 Bäretswil (CH)**

(74) Vertreter: **Frei Patent Attorneys  
Frei Patentanwaltsbüro AG  
Postfach 1771  
8032 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 712 782 EP-A- 1 362 790  
EP-A2- 0 945 349 WO-A-00/35757  
DE-A1- 2 651 131 GB-A- 1 261 179**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingezahlt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung liegt im Bereich der Bearbeitungstechnik, insbesondere der Verpackungstechnik, und betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs. Die Vorrichtung dient zur Bearbeitung von kontinuierlich hintereinander geförderten, flachen Gegenständen oder einer ebenfalls kontinuierlich geförderten, quasi endlosen Materialbahn, wobei für die Bearbeitung ein Werkzeug auf jeden Gegenstand oder in vorgegebenen, insbesondere regelmässigen Abständen auf die Materialbahn wirkt und wobei das Werkzeug mindestens während seiner Wirkung auf den Gegenstand oder die Materialbahn mit dem Gegenstand oder der Materialbahn bewegt wird, derart, dass zwischen Werkzeug und Gegenstand oder Materialbahn möglichst keine Relativbewegung parallel zur Förderrichtung entsteht. Die Vorrichtung dient insbesondere dazu, kontinuierlich hintereinander geförderte, flache Gegenstände, insbesondere Druckprodukte, die in eine Folienbahn eingeschlagen sind, fertig zu verpacken, dadurch, dass die Folienbahn zwischen aufeinanderfolgenden Gegenständen quer verschweisst und gegebenenfalls zertrennt wird.

**[0002]** Die genannte Querverschweissung und Zertrennung der Folienbahn wird gemäss dem Stand der Technik beispielsweise durchgeführt mit Hilfe eines Paars von kooperierenden, sich quer zur Förderrichtung und parallel zur Breite der Folienbahn erstreckenden, synchron angetriebenen Werkzeugen (Schweissbalken und Gegenwerkzeug), von denen eines von oben und das andere von unten auf die Folienbahn wirkt.

**[0003]** Dazu rotieren die beiden kooperierenden Werkzeuge in entgegengesetztem Sinne und derart synchron, dass sie, wenn sie gegeneinander gerichtet sind, die Folienbahn verschweissen und zertrennen können. Durch eine federnde Lagerung der Werkzeuge und durch eine an die Fördergeschwindigkeit angepasste Geschwindigkeit der Werkzeuge wird dafür gesorgt, dass für die Verschweissung und Zertrennung eine genügende Zeitspanne zur Verfügung steht, während der die Relativgeschwindigkeit zwischen den distalen Enden der Werkzeuge und der Folienbahn für eine problemlose Verschweissung und Zertrennung genügend klein ist. Die rotierenden Werkzeuge werden also während ihrer Einwirkung auf die Folienbahn mit einer Geschwindigkeit bewegt, die an die Fördergeschwindigkeit der Folienbahn angepasst ist. Während ihrer weiteren Bewegung, die sie nach einer Verschweissung und Zertrennung zurückbringt an den Ausgangspunkt für eine weitere Verschweissung und Zertrennung, ist ihre Geschwindigkeit üblicherweise einstellbar, derart, dass die Abstände der Einwirkung auf die Folienbahn, also das Format der zu erstellenden Packungen variiert werden kann. Es ist auch bekannt, die rotierende Bewegung der Werkzeuge anzuhalten oder ihre Wirkung auf die Folienbahn bei einem Teil ihrer Umdrehungen zu unterdrücken, wenn die Abstände zwischen den zu erstellenden Querverschweissungen gross sind. Um auch kleinere Abstände zwischen den Querverschweissungen realisieren zu können, wird auch vorgeschlagen, mehrere Paare von Werkzeugen vorzusehen, wobei alle Werkzeuge synchron umlaufen und regelmässig voneinander beabstandet sind.

**[0004]** Eine Vorrichtung, die nach dem genannten Prinzip arbeitet, ist beispielsweise beschrieben in den Publikationen DE-2651131. Die Vorrichtungen der genannten Art sind stark limitiert bezüglich der Länge des Weges, der für die Verschweissung und Trennung der Folienbahn zur Verfügung steht. Das heisst mit anderen Worten, dass gegebenenfalls die Fördergeschwindigkeit reduziert werden muss, wenn eine längere Wirkungszeit notwendig sein sollte. Die Vorrichtungen sind ebenfalls limitiert bezüglich der Variabilität der Abstände zwischen den Querverschweissungen, wobei diese Abstände insbesondere nicht beliebig klein sein können.

**[0005]** Die erstgenannte Limitation wird in ebenfalls bekannten Vorrichtungen entschärft, dadurch, dass die Umlaufbahn der Werkzeuge nicht durch eine einfache Rotation (Kreisbahn) sondern durch eine Überlagerung einer Schlittenbewegung parallel zur Förderrichtung und einer Hubbewegung quer zur Förderrichtung. Solche Umlaufbahnen werden erzeugt beispielsweise mit Hilfe eines Kurbelgetriebes oder mit einem hin und her bewegten Schlitten, auf dem eine separat angetriebene Hubvorrichtung angeordnet ist. Solche Vorrichtungen sind beispielsweise beschrieben in den Publikationen EP-0712782 oder GB-1261179. Die oben angesprochene, zweite Limitation gilt auch für diese Vorrichtungen.

**[0006]** Aus der EP-A 1 362 790 ist eine Vorrichtung zum Schweißen einer Materialbahn mit zwei Teilverrichtungen bekannt. Die spiegelsymmetrisch zur Materialbahn bzw. deren Förderfläche angeordneten Teilverrichtungen umfassen jeweils zwei Werkzeuge, die federnd an um ein Zentrum drehbaren Speichen befestigt sind und damit entlang einer kreisförmigen Umlaufbahn bewegt werden. Im Bearbeitungsbereich treffen jeweils ein Werkzeug einer Teilverrichtung und ein Gegenwerkzeug der anderen Teilverrichtung federnd aufeinander, so dass ein gewisser Bearbeitungsdruck ausgeübt wird und sich die Umlaufbahn der eigentlichen Werkzeuge unter Druck abflacht. Ohne Gegendruck durch ein Gegenwerkzeug oder eine starre Förderfläche wäre die Umlaufbahn der Werkzeuge rein kreisförmig. Eine ähnliche Vorrichtung mit an einem Rad angeordneten Werkzeugen ist aus der WO00/35757 bekannt.

**[0007]** Diese bekannten Vorrichtungen haben den Vorteil, dass die Bewegungsbahn der Werkzeuge zumindest im Bearbeitungsbereich weitgehend parallel zu der Materialbahn bzw. den zu bearbeitenden Gegenständen ausgerichtet ist, obwohl das Werkzeug auf sehr einfache Weise entlang einer Kreisbahn bewegt wird, nämlich indem es an einem um eine Achse drehbaren starren Körper, z.B. Speichen oder einem Antriebsrad, befestigt ist. Die gerade Bahn im Bearbeitungsbereich hat insbesondere beim Verschweissen Vorteile, da die für die Bearbeitung zur Verfügung stehende Zeitspanne gegenüber einem nur punktförmigen Kontakt verlängert wird. In Kauf genommen wird dabei jedoch eine

verhältnismässig grosse Krafteinwirkung auf die Werkzeuge und Gegenwerkzeuge bzw. die Gegenstände oder ihre Förderfläche. Die Grösse dieser Kraft hängt von der Position entlang der Bewegungsbahn ab; sie ist daher fast immer grösser als diejenige Kraft, die für die eigentliche Bearbeitung notwendig wäre. Dies kann zu einem recht grossen Verschleiss der Werkzeuge und/oder ihrer Lager führen. Ohne einen Gegendruck durch eine Förderfläche oder ein Gegenwerkzeug ist bei diesen Beispielen gar keine definierte Bearbeitung möglich.

**[0008]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, die oben angesprochenen Limitationen der Vorrichtungen gemäss dem Stande der Technik, die demselben Zwecke dienen wie die erfindungsgemäss Vorrichtung, aufzuweiten. Die erfindungsgemäss Vorrichtung soll unter anderem konstruktiv einfach und verschleissarm sein. Alternativ oder zusätzlich soll sie es auch ermöglichen, die kontinuierlich hintereinander geförderten Gegenstände oder die quasi endlose Materialbahn zu bearbeiten, auch wenn der Weg (notwendige Wirkungszeit mal Fördergeschwindigkeit), der für die Bearbeitung notwendig ist, insbesondere durch hohe Fördergeschwindigkeiten lang wird und gegebenenfalls eine Länge bekommt, die in derselben Größenordnung liegt wie die zu erstellenden Abstände zwischen den Bearbeitungen. Trotzdem soll es nicht notwendig sein, an der Vorrichtung mechanisch etwas zu ändern oder einzustellen und/oder die Fördergeschwindigkeit zu ändern, wenn mit der Vorrichtung in variablen, insbesondere auch sehr kleinen Abständen auf Gegenstände oder Materialbahn gewirkt werden soll.

**[0009]** Diese Aufgabe wird gelöst durch die Vorrichtung, wie sie im unabhängigen Anspruch definiert ist. Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte Ausführungsformen der Vorrichtung.

**[0010]** Die Vorrichtung gemäss Erfindung weist wie die Vorrichtungen gemäss dem Stand der Technik, die demselben Zwecke dienen, mindestens auf der einen Seite der Förderstrecke der Gegenstände oder Materialbahn eine Umlaufbahn auf, auf der mindestens zwei Werkzeuge umlaufen. Die Werkzeuge sind relativ zur Umlaufbahn bevorzugt gesteuert verschwenkbar, so dass ihre Schwenkposition unabhängig von einer Ausrichtung der Umlaufbahn gesteuert an die zu bearbeitenden Gegenstände oder die Materialbahn angepasst ist. Die Umlaufbahn ist dabei die Bahn eines beliebigen mit dem Werkzeug bewegten Punkts, der die gesteuerte Schwenkbewegung nicht mit ausführt. Durch die Steuerung der Schwenkposition gelingt es, ohne Krafteinwirkung von Aussen, insbesondere ohne eine durch eine Förderfläche oder ein Gegenwerkzeug ausgeübte Gegenkraft, im Bearbeitungsbereich trotz einer in der Regel gekrümmten Umlaufbahn eine gerade Bahn der aktiven, mit den Gegenständen oder der Materialbahn zusammenwirkenden Bearbeitungselemente der Werkzeuge zu realisieren. Dies hat den grossen Vorteil, dass ein konstruktiv einfaches Antriebssystem verwendet werden kann, z.B. in Form eines Rads oder von Speichen, an dem die Werkzeuge befestigt sind. Diese Vorrichtung kann demnach auch sehr platzsparend realisiert werden.

**[0011]** Zur Einstellung der Schwenkpositionen werden die Werkzeuge bevorzugt mit einer stationären Kulisse gesteuert, die zumindest im Bearbeitungsbereich mit den Werkzeugen zusammenwirkt, während diese entlang der Umlaufbahn bewegt werden. Durch diese Kulisse kann die Kraft, die auf die zu bearbeitenden Gegenstände bzw. die Materialbahn wirkt, genau dosiert werden.

**[0012]** Es ist von besonderem Vorteil, wenn ausgehend von einer reinen Kreisbewegung der Werkzeuge, die sich besonders einfach durch Rotation eines starren Körpers erzeugen lässt, eine von einer Kreisbahn abweichende Bewegungsbahn der mit den Gegenständen oder der Materialbahn zusammenwirkenden Bearbeitungselemente der Werkzeuge realisiert werden soll. Dieses erfolgt erfindungsgemäss, indem die Kreisbewegung, d.h. die blosse Rotation eines Körpers, mit einer gesteuerten Schwenkbewegung überlagert wird. Hierdurch kann der Abstand zum Drehzentrum gesteuert variiert werden. Statt einer Schwenkbewegung ist auch eine Bewegung in radialer Richtung denkbar, z.B. ein insbesondere kulissengesteuertes Vor- und Zurückziehen des Werkzeugs entlang einer radial verlaufenden Führungsstange bzw. -hülse.

**[0013]** Gemäss einer besonderen Ausführungsform ist wenigstens ein um ein Drehzentrum rotierbares Tragelement vorhanden. Ausserdem weisen die Werkzeuge einen Hebel sowie ein mit den Gegenständen oder der Materialbahn zusammenwirkendes Bearbeitungselement auf. Die Hebel sind an einem ersten Hebelende in konstantem Abstand zum Drehzentrum schwenkbar mit dem wenigstens einen Tragelement verbunden. Die oben beschriebene Umlaufbahn kann hier beispielsweise mit der Bahn der ersten Hebelenden bzw. der Anlenkpunkte identifiziert werden; die Umlaufbahn ist demnach kreisförmig. An einem zweiten Hebelende ist das Bearbeitungselement angebracht. Mit wenigstens einer stationären Kulisse ist zumindest im Bearbeitungsbereich die Schwenkposition des Hebels relativ zum Tragelement einstellbar. Das Tragelement ist beispielsweise eine um das Drehzentrum drehbare Speiche oder ein Rad, an dem auch mehrere Werkzeuge angelenkt sein können. Die schwenkbaren Hebel ermöglichen, den Abstand der Bearbeitungselemente zum Drehzentrum durch die Kulisse gesteuert zu verändern und so eine abgeflachte oder sogar streckenweise gerade Bahn der Bearbeitungselemente zu erzeugen, wobei die Orientierung der Bearbeitungselemente im Raum innerhalb eines gewissen Winkelbereichs konstant bleibt.

**[0014]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform sind die Bearbeitungselemente sogar über zwei Hebel mit den Tragelementen gekoppelt. Hierdurch können die Bearbeitungselemente mit zwei Freiheitsgraden relativ zur reinen Kreisbahn bewegt werden. Die Positionen der Hebel relativ zueinander und zum Tragelement werden mit zwei Kulissen jeweils unabhängig voneinander eingestellt. Hierdurch gelingt nicht nur die Erzeugung einer nach Wunsch geformten Bahn der Bearbeitungselemente, sondern auch die Einstellung eines Winkels der Bearbeitungselemente relativ zu ihrer

Bahn bzw. zu den zu bearbeitenden Gegenständen bzw. der Förderfläche. Beispielsweise kann hierdurch vorteilhaft sichergestellt werden, dass das Bearbeitungselement immer senkrecht zur Förderfläche orientiert ist. Dies hat insbesondere bei einem Schweißelement Vorteile.

**[0015]** Das Bearbeitungselement ist bevorzugt ein Schweißelement, z.B. ein Schweißbalken. Andere Funktionen sind jedoch ebenfalls möglich, z.B. Beschriften, Perforieren, Durchtrennen. In allen Fällen kann die auf die zu bearbeitenden Gegenstände oder die Materialbahn wirkende Kraft begrenzt und im wesentlichen konstant gehalten werden. Für bestimmte Anwendungen, bei denen die Materialbahn die nötige Belastbarkeit zum Tragen der Gegenstände aufweist, kann daher auch auf eine zusätzlich zur Materialbahn vorhandene stabilisierende Förderfläche verzichtet werden.

**[0016]** Die Erfindung ist besonders vorteilhaft bei Vorrichtungen einsetzbar, bei denen das Werkzeug insgesamt entlang einer Kreisbahn bewegt wird, die durch die Rotation eines starren Körpers, z.B. einer Speiche oder eines Rads, vorgegeben wird. Durch die Steuerung der Schwenkposition kann eine gegenüber der Kreisbahn abgeflachte Bahn der aktiven Bereiche Werkzeuge und/oder eine bestimmte Orientierung der Werkzeuge mit Bezug auf die zu bearbeitenden Gegenstände bzw. die Materialbahn erzeugt werden.

**[0017]** Werden die Werkzeuge entlang von beliebig geformten Führungsschienen bewegt, so hat dies den Vorteil, dass hier die Orientierung der Werkzeuge unabhängig von der Form der Bewegungsbahn eingestellt werden kann.

**[0018]** Es kann ferner eine Vorrichtung vorgesehen sein, bei der die Werkzeuge mit einer umlaufenden Förderauflage, z.B. einem umlaufenden Förderband, als Gegenwerkzeug zusammenwirken. Alternativ können die Gegenwerkzeuge auch an einer analog aufgebauten Gegenvorrichtung angeordnet sein. In beiden Fällen gelingt es durch die erfindungsgemäße Steuerung der Position der Werkzeuge relativ zu ihrer fest vorgegebenen Umlaufbahn, die auf das bzw. die Gegenwerkzeuge wirkende Kraft zu begrenzen. Somit wird der Verschleiss reduziert.

**[0019]** Gemäß vorliegender Erfindung, welche zusätzlich oder als Alternative zur oben beschriebenen Steuerung der Werkzeuge zum Einsatz kommen kann, sind mindestens zwei Werkzeuge vorhanden und derart unabhängig voneinander angetrieben, dass sie gleichzeitig mit verschiedenen Geschwindigkeiten entlang der Umlaufbahn bewegt werden können, also die Abstände zwischen aufeinanderfolgenden Werkzeugen während des Umlaufens variieren können. Vorteilhafterweise sind mehr als zwei Werkzeuge vorgesehen, die auf derselben Umlaufbahn umlaufen, wobei alle Werkzeuge mindestens beschränkt unabhängig voneinander angetrieben werden oder wobei Gruppen von Werkzeugen (z.B. jedes zweite Werkzeug) an verschiedene Antriebe gekoppelt sind, derart, dass alle Werkzeuge einer Gruppe zu jedem Zeitpunkt dieselbe Umlaufgeschwindigkeit haben, die sich aber von der Umlaufgeschwindigkeit der Werkzeuge anderer Gruppen unterscheiden kann.

**[0020]** Durch die Unabhängigkeit der Werkzeuge wird es mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich, dass auch bei verschiedenen Bearbeitungs- und Rücklaufgeschwindigkeiten zwei (oder sogar mehr als zwei) Werkzeuge zur gleichen Zeit auf zu bearbeitende Gegenstände oder auf die Materialbahn wirken, was bei den Vorrichtungen nach dem Stand der Technik nur dann möglich ist, wenn der Abstand zwischen den Bearbeitungen genau dem Abstand zwischen den Werkzeugen entspricht. Das heißt, auch bei einem relativ langen, für die Bearbeitung notwendigen Weg (lange Bearbeitungszeit bzw. hohe Fördergeschwindigkeit) ist es mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich, relativ kleine Abstände zwischen den Bearbeitungen zu realisieren, insbesondere Abstände, die kleiner sind als der notwendige Bearbeitungsweg.

**[0021]** Die Vorrichtung gemäß Erfindung weist also eine Umlaufbahn auf, entlang der mindestens zwei Werkzeuge umlaufen. Die Umlaufbahn weist einen Bearbeitungsbereich auf, in dem sie vorteilhafterweise parallel zur Förderrichtung der zu bearbeitenden Gegenstände oder Materialbahn verläuft. Die Umlaufbahn kann aber auch kreisförmig sein, wobei in an sich bekannter Art und Weise eine Bewegung der distalen Werkzeugenden parallel zur Förderrichtung realisiert wird durch eine federnde Lagerung der Werkzeuge oder eine der Kreisbewegung überlagerte individuelle, radiale Bewegung der Werkzeuge. Die Werkzeuge sind in Gruppen (z.B. jedes zweite Werkzeug auf der Umlaufbahn oder je eines von nur zwei Werkzeugen) an voneinander unabhängige Antriebe fest gekoppelt oder es ist ein Antrieb entlang der Umlaufbahn angeordnet und die Werkzeuge sind einzeln wahlweise an den Antrieb gekoppelt oder vom Antrieb entkoppelt.

**[0022]** In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine gerade Anzahl von Werkzeugen vorgesehen, wobei jedes zweite Werkzeug an einen Ketten- oder Riementrieb fest gekoppelt ist, der beispielsweise seitlich der Förderstrecke der zu bearbeitenden Gegenstände oder Materialbahn angeordnet ist, und die übrigen Werkzeuge sind an einen gleichen oder ähnlichen Ketten- oder Riementrieb angekoppelt, der auf der anderen Seite der Förderstrecke angeordnet ist. Die beiden Antriebe sind in derselben Art steuerbar, wie dies in den Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik der Fall ist, nämlich mit einer an die Fördergeschwindigkeit angepassten Bearbeitungsgeschwindigkeit während der Bearbeitung und mit einer an die zu erstellenden Abstände zwischen den Bearbeitungsstellen angepassten Rückföhrgeschwindigkeit, wobei die Werkzeuge während der Rückführung auch angehalten werden können (Rückföhrgeschwindigkeit, die gleich Null ist). Die beiden Antriebe arbeiten also in regelmäßigen gleichen Zyklen und mit einer Phasenverschiebung, die an die Bearbeitungsabstände angepasst ist.

**[0023]** Selbstverständlich ist es auch möglich die Ketten- oder Riemenantriebe durch andere, geeignete Antriebe zu ersetzen und mehr als zwei voneinander unabhängige Antriebe vorzusehen, wobei dann jedes dritte, jedes vierte u.s.w.

Werkzeug an je einem der Antriebe fest angekoppelt ist.

[0024] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Antrieb vorgesehen, an dem alle Werkzeuge wahlweise angekoppelt sind oder nicht. Ein solcher Antrieb ist beispielsweise ein Antrieb, der auf dem Wirbelstromprinzip beruht, von dem die Werkzeuge einfach (z.B. durch mechanisches Stoppen) abgekoppelt werden können. In dieser Ausführungsform wird die Bewegung der Werkzeuge auf der Umlaufbahn nicht nur durch den Antrieb bestimmt sondern auch durch Steuermittel (z.B. Stopp am Ausgang einer Pufferstrecke), durch die die Werkzeuge vom Antrieb entkoppelt bzw. an den Antrieb angekoppelt werden. Vorteilhafterweise läuft der Antrieb mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit, wobei die Werkzeuge durch einen entsprechend gesteuerten Stopp unmittelbar vor dem Bearbeitungsbereich gepuffert und für jeden Bearbeitungsschritt ein Werkzeug aus dem Puffer entlassen wird.

[0025] Die Antriebe, durch deren Wirkung die Werkzeuge auf der Umlaufbahn umlaufen, werden derart gesteuert, dass die Werkzeuge mit den zu bearbeitenden Gegenständen synchronisiert in den Bearbeitungsbereich einlaufen. Wenn die zu bearbeitenden Gegenstände genau getaktet zugefordert werden oder wenn die zu bearbeitende Materialbahn in vorgegebenen, regelmässigen Abständen bearbeitet werden soll, werden die Antriebe derart gesteuert, dass die Werkzeuge im gleichen Takt in den Bearbeitungsbereich einlaufen, wobei dieser Takt und die Synchronisation vorteilhafterweise von einer die Gegenstände zuführenden Vorrichtung abgenommen wird. Es ist dabei auch möglich, Taktchwankungen dieser zuführenden Vorrichtung zu übernehmen. Ferner ist es auch möglich, für die Steuerung der Antriebe Sensoren vorzusehen, die zu bearbeitende Gegenstände oder deren Kanten oder entsprechende Markierungen auf der zu bearbeitenden Materialbahn erkennen und daraus Steuersignale für den Antrieb der Werkzeuge erzeugen. Auf diese Weise wird es möglich, im selben Prozess Gegenstände mit verschiedenen Längen und/oder verschiedenen Abständen voneinander oder eine Materialbahn in verschiedenen Abständen zu bearbeiten.

[0026] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist anwendbar beispielsweise für die bereits eingangs erwähnte Querverschweissung und gegebenenfalls Zertrennung einer Folienbahn, in der eingeschlagen hintereinander angeordnete Druckprodukte kontinuierlich gefördert werden. Die Werkzeuge sind für diese Anwendung in an sich bekannter Art und Weise als Schweißbalken ausgestaltet. Dabei kann auf der Gegenseite der Folienbahn eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung vorgesehen sein, also eine Umlaufbahn mit synchron angetriebenen Gegenwerkzeugen, oder eine die Folienbahn und die Gegenstände in geeigneter Weise stützende Förderfläche (z.B. Förderband). Es ist auch möglich, für die Querverschweissung und die Zertrennung voneinander getrennt angeordnete Vorrichtungen vorzusehen. Wenn das die Gegenstände umhüllende Material nicht schweißbar ist (z.B. Papier) sind die Werkzeuge nicht als Schweißbalken ausgerüstet sondern beispielsweise als Prägemittel, die den Lagen des umhüllenden Materials ein Muster einprägen und diese Lagen dadurch miteinander verbinden, oder als Heiz- und Pressmittel, die einen vorher auf der umhüllenden Materialbahn aufgetragenen Klebstoff aktivieren und die Lagen des umhüllenden Materials verkleben.

[0027] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann aber auch für ganz andere Bearbeitungen verwendet werden, beispielsweise zum Beschneiden der quer zur Förderrichtung ausgerichteten Kanten (z.B. vorlaufende Kanten) der nach-einander geförderten Gegenstände (Werkzeuge sind als Schneidkanten ausgestaltet und der Umlaufbewegung ist eine Schneidebewegung überlagert), zum Aufbringen von Zusatzelementen auf den Gegenständen (Werkzeuge sind als Aufbringmittel und Pressmittel ausgestaltet) oder zum Bedrucken der Gegenstände (Werkzeuge sind als Druckköpfe ausgestaltet). Die genannten Anwendungen stellen nur einen kleinen Teil der vorstellbaren Anwendungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung dar und sollen die Erfindung auf keinen Fall einschränken.

[0028] Wie aus den obigen Abschnitten hervorgeht, sind die Werkzeuge abhängig von der Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sehr verschieden ausgebildet. In vielen Fällen, beispielsweise auch im Falle von als Schweißbalken und entsprechenden Gegenwerkzeugen ausgebildeten Werkzeugen ist es vorteilhaft, wenn die Werkzeuge nicht nur während der Bearbeitung sondern auch unmittelbar davor und danach relativ zu den zu bearbeitenden Gegenständen oder Materialbahn nur Bewegungen ausführen, die senkrecht zu den zu bearbeitenden Gegenständen oder der Materialbahn ausgerichtet sind. Dazu ist es notwendig, die Werkzeuge in an sich bekannter Art und Weise relativ zur Umlaufbahn schwenkbar anzuordnen und die Schwenkbewegung entsprechend zu steuern. Auch weitere zusätzliche Bewegungen der Werkzeuge relativ zur Umlaufbahn sind gegebenenfalls für die Bearbeitung notwendig und in an sich bekannter Art und Weise realisierbar.

[0029] Folgende Merkmale sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung ebenfalls optional zu berücksichtigen:

[0030] Die Lage des Werkzeugs relativ zur Umlaufbahn kann mittels wenigstens einer stationären Kulisse während der Werkzeugbewegung entlang der Umlaufbahn veränderbar sein.

[0031] Die Kulisse kann die auf die zu bearbeitenden Gegenstände oder die Materialbahn durch das Werkzeug ausgeübte Kraft begrenzen, insbesondere im wesentlichen konstant halten.

[0032] Die Umlaufbahn wenigstens im Bearbeitungsbereich kann gekrümmt sein, wobei die Kulisse derart geformt ist, dass die Werkzeuge trotz gekrümmter Umlaufbahn im Bearbeitungsbereich im wesentlichen entlang einer geraden Bahn bewegt werden können.

[0033] Die Werkzeuge können im Bearbeitungsbereich im wesentlichen mit gleichbleibender Orientierung relativ zu den zu bearbeitenden Gegenständen oder der Materialbahn bewegbar sein.

[0034] Es kann wenigstens ein um ein Drehzentrum rotierbares Tragelement vorhanden sein, wobei die Werkzeuge

einen ersten Hebel sowie ein mit den Gegenständen oder der Materialbahn zusammenwirkendes Bearbeitungselement umfassen, und wobei die ersten Hebel um eine Schwenkachse schwenkbar mit dem wenigstens einen Tragelement verbunden sein können und in einem Abstand von der Schwenkachse das Bearbeitungselement aufweisen, und wobei wenigstens eine stationäre Kulisse vorhanden sein kann, mit der die Schwenkpositionen der ersten Hebel relativ zum wenigstens einen Tragelement zumindest im Bearbeitungsbereich einstellbar ist.

[0035] Die Werkzeuge können einen zweiten Hebel umfassen, der mit dem ersten Hebel um eine zweite Schwenkachse schwenkbar verbunden ist, wobei die Ausrichtung des Bearbeitungselements relativ zur Umlaufbahn und zu den bearbeitenden Gegenstände oder die Materialbahn mittels zweier stationärer Kulissen einstellbar ist.

[0036] Wenigstens ein Tragelement kann in Form eines Rads oder einer um die Drehachse drehbaren Speiche vorhanden sein.

[0037] Das Werkzeug kann ein Schweisselement und einen Niederhalter umfassen, der in unmittelbarer räumlicher Nähe zum Schweisselement relativ zu diesem federnd angeordnet ist.

[0038] Es kann wenigstens ein Gegenwerkzeug vorgesehen sein, das mit dem wenigstens einen Werkzeug zusammenzuwirken imstande ist, wobei das Gegenwerkzeug auf einer Umlaufbahn umlaufend angetrieben ist und wobei es relativ zur Umlaufbahn gesteuert verschwenkbar ist derart, dass seine Schwenkposition unabhängig von einer Ausrichtung der Umlaufbahn gesteuert an die zu bearbeitenden Gegenstände oder die Materialbahn angepasst ist.

[0039] Es kann wenigstens ein Gegenwerkzeug vorgesehen sein, z. B. wie oben beschrieben, das mit dem wenigstens einen Werkzeug zusammenzuwirken imstande ist, wobei das Gegenwerkzeug durch eine Förderauflage in Form eines umlaufenden Förderbandes gebildet ist.

[0040] Beispielhafte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung werden im Zusammenhang mit den folgenden Figuren im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

**Figuren 1A bis 1C** sehr schematisch dargestellte, aufeinanderfolgende Phasen im Betrieb einer ersten, beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, die eine Umlaufbahn und vier an zwei voneinander unabhängige Antriebe gekoppelte Werkzeuge aufweist;

**Figur 2** eine weitere beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, in der auf der Umlaufbahn fünf Werkzeuge umlaufen, die unabhängig voneinander an einen Antrieb ankoppelbar und von diesem abkoppelbar sind;

**Figuren 3 bis 5** drei weitere ebenfalls sehr schematisch dargestellte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung, die nach dem in Figur 1 dargestellten Prinzip oder nach dem in Figur 2 dargestellten Prinzip arbeiten können;

**Figur 6** eine dreidimensionale Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung (Prinzip gemäss Figur 1) mit vier umlaufenden Werkzeugen, die als Schweißbalken ausgebildet sind;

**Figur 7** die Vorrichtung gemäss Figur 6 angewendet in einer Einrichtung zum Verpacken von kontinuierlich nacheinander geförderten flachen Gegenständen mit einer quasi endlosen Folienbahn;

**Figur 8** der Bearbeitungsbereich der Vorrichtung gemäss Figur 6 in einem grösseren Massstab;

**Figur 9** ein Beispiel für eine Vorrichtung mit an einem drehbaren starren Körper angelenkten Werkzeugen;

**Figur 10** eine Weiterentwicklung des Beispiels aus Fig. 9, bei der die Werkzeuge mit zwei Freiheitsgraden gegenüber dem starren Körper beweglich sind;

**Figur 11** eine Detailansicht der Vorrichtung aus Fig. 10 zur Darstellung der Führungselemente;

**Figur 12** eine Weiterentwicklung des Beispiels aus Fig. 4, bei der die Werkzeuge mit zwei Freiheitsgraden beweglich sind;

**Figur 13** eine Variante der Vorrichtung aus Fig. 9.

[0041] **Figuren 1A bis 1C** zeigen aufeinanderfolgende Phasen im Betrieb einer ersten, beispielhaften Vorrichtung gemäss Erfindung. Die Vorrichtung weist eine Umlaufbahn 1 (durch strichpunktete Linie angedeutet) auf, auf der vier identische Werkzeuge 2 umlaufen. Die Umlaufbahn 1 ist beispielsweise über einer Förderfläche 3 (z.B. Förderband)

angeordnet, auf der flache Gegenstände 4, die in eine quasi endlose Folienbahn (nicht dargestellt) eingeschlagen sind, mit einer Fördergeschwindigkeit F kontinuierlich hintereinander und voneinander beabstandet gefördert werden. Mit Hilfe der Werkzeuge soll die Folienbahn in den Abständen zwischen den Gegenständen 4 verschweisst und gegebenenfalls zertrennt werden. Die Umlaufbahn weist einen Bearbeitungsbereich B auf, in dem sie im wesentlichen parallel zur Fördergeschwindigkeit F verläuft, und einen Rücklaufbereich, auf dem die Werkzeuge 2 nach einer Bearbeitung wieder an den Ausgangspunkt für eine weitere Bearbeitung zurückbewegt werden. Von den vier Werkzeugen 2 sind die mit 2.1 bezeichneten zwei Werkzeuge fest an einen ersten Antrieb gekoppelt, die mit 2.2 bezeichneten Werkzeuge an einen zweiten, vom ersten Antrieb unabhängigen Antrieb. Die Antriebe sind nicht dargestellt.

**[0042]** In der in Figur 1A dargestellten Phase befinden sich zwei Werkzeuge (je eines der Gruppen 2.1 und 2.2) im Bearbeitungsbereich B und werden mit einer an die Fördergeschwindigkeit F angepassten Bearbeitungsgeschwindigkeit F' bewegt, das heißt beide Antriebe arbeiten mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit F' und auch die anderen beiden Werkzeuge, die sich im Rückführbereich befinden, bewegen sich mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit F'. In der in Figur 1B dargestellten Phase befindet sich ein Werkzeug der Gruppe 2.2 im Bearbeitungsbereich B, das heißt, es werden beide Werkzeuge der Gruppe 2.2 mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit F' angetrieben. Das Werkzeug der Gruppe 2.1, das in Figur 1A noch im Bearbeitungsbereich war, hat diesen verlassen und wird zusammen mit dem anderen Werkzeug der Gruppe 2.1 mit einer von der Bearbeitungsgeschwindigkeit F' unabhängigen Rückföhrgeschwindigkeit R bewegt. In dieser Phase verändern sich die Abstände zwischen den Werkzeugen der beiden Gruppen.

**[0043]** In der in Figur 1C dargestellten Phase werden wieder alle Werkzeuge mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit F' angetrieben.

**[0044]** Die beiden Antriebe werden gesteuert, derart, dass die Werkzeuge synchron mit und gleich getaktet wie zu bearbeitende Gegenstände in den Bearbeitungsbereich einlaufen. Durch die Unabhängigkeit der beiden Antriebe wird es auch möglich, auf beispielsweise durch Sensormittel detektierte Unregelmäßigkeiten in der Zuführung auch kurzfristig und insbesondere, wenn ein Werkzeug bereits im Bearbeitungsbereich unterwegs ist, durch Anpassung der Werkzeugbewegung zu reagieren.

**[0045]** Je nach Länge (Ausdehnung in Förderrichtung F) der Gegenstände 4 (inklusive Abstand zwischen den Gegenständen) und je nach Fördergeschwindigkeit F sind die Bearbeitungsgeschwindigkeit F' und die Rückföhrgeschwindigkeit R einzustellen. Im dargestellten Falle ist die Bearbeitungsgeschwindigkeit F' gleich gross wie die Fördergeschwindigkeit F und die Rückföhrgeschwindigkeit R ist grösser als die Bearbeitungsgeschwindigkeit F', da die Länge der Gegenstände kleiner ist als ein Viertel der Umlaufbahn. Wenn die Gegenstände gleich lang sind wie ein Viertel der Umlaufbahn, ist die Rückföhrgeschwindigkeit R gleich gross wie die Fördergeschwindigkeit. Wenn die Gegenstände 4 länger sind als ein Viertel der Umlaufbahn kann die Rückföhrgeschwindigkeit R kleiner sein als die Bearbeitungsgeschwindigkeit F' oder sie kann gleich gross sein und die Werkzeuge jeder Gruppe können für eine Pause angehalten werden in einer Betriebsphase in der kein Werkzeug der Gruppe im Bearbeitungsbereich B ist.

**[0046]** Eine Vorrichtung, wie sie in der Figur 1 schematisch dargestellt ist, wird beispielsweise realisiert mit zwei Ketten- oder Riemenantrieben, deren Geschwindigkeiten voneinander unabhängig sind, wobei an jedem der Antriebe jedes zweite der Werkzeuge fest angekoppelt ist. Gegebenenfalls ist es vorteilhaft, die Werkzeuge in an sich bekannter Art und Weise schwenkbar an den Antrieb anzukoppeln, derart, dass ihre Schwenkposition unabhängig von einer örtlichen Ausrichtung der Umlaufbahn gesteuert an die zu bearbeitenden Gegenstände oder Materialbahn angepasst werden kann.

**[0047]** **Figur 2** zeigt in derselben, sehr schematischen Art und Weise wie Figur 1 eine weitere, beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Gleiche Elemente sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Die Vorrichtung weist wiederum eine Umlaufbahn 1 auf, auf der fünf Werkzeuge 2 umlaufen. Entlang der Umlaufbahn sind zwei Antriebe (nicht dargestellt) vorgesehen: ein erster Antrieb, der daran angekoppelte Werkzeuge 2 mit der an die Fördergeschwindigkeit F angepassten Bearbeitungsgeschwindigkeit F' mindestens durch den Bearbeitungsbereich B fördert, und ein zweiter Antrieb, der daran angekoppelte Werkzeuge 2 mit einer Rückföhrgeschwindigkeit R vom Ausgang des Bearbeitungsbereichs B wieder zurück zu dessen Eingang fördert. Am Eingang des Bearbeitungsbereichs B ist ein Stoppmittel S oder ein anderes Steuerelement vorgesehen, das rückgeführte Werkzeuge abbremst oder stoppt und dadurch ganz oder teilweise vom zweiten Antrieb entkoppelt und optional puffert und das für jeden Bearbeitungsschritt das im Puffer je vorderste Werkzeug in den Bearbeitungsbereich B entlässt, das heißt an den ersten Antrieb ankoppelt. Das Abbremsen kann auch durch Steuerung des zweiten Antriebs erfolgen.

**[0048]** Offensichtlich können mit der in der Figur 2 dargestellten Vorrichtung verschiedene Gegenstandslängen (inklusive Abstand zwischen den Gegenständen) bearbeitet werden, wobei nur das Steuermittel eingestellt werden muss und eine Veränderung der Rückföhrgeschwindigkeit R sich erübriggt. Offensichtlich kann das Steuermittel die Werkzeuge getaktet, das heißt an den Fördertakt der zu bearbeitenden Gegenstände angepasst entlassen oder aber sensorgesteuert, immer dann, wenn ein Gegenstand bzw. eine Bearbeitungsstelle detektiert wird.

**[0049]** Selbstverständlich ist es auch möglich, in der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung nur einen Antrieb vorzusehen, derart, dass die Rückföhrgeschwindigkeit R gleich gross ist wie die Bearbeitungsgeschwindigkeit F'. Damit auch damit sehr kleine Gegenstandslängen bearbeitbar sind, sind entsprechend viele Werkzeuge vorzusehen.

[0050] Ein für die Vorrichtung gemäss Figur 2 geeigneter Antrieb ist beispielsweise in der Publikation EP-1232974 (oder US-6607073) beschrieben. Es handelt sich dabei um einen auf dem Wirbelstromprinzip beruhenden Antrieb, an dem die Werkzeuge durch einen einfachen, mechanischen Anschlag, der sie stoppt und wieder frei gibt entkoppelbar und wieder ankoppelbar sind. Es ist auch denkbar, insbesondere, wenn nur ein Antrieb vorgesehen ist (Bearbeitungsgeschwindigkeit F' gleich wie Rückführgeschwindigkeit R) einen Kettenantrieb zu verwenden, an den die Werkzeuge wahlweise ankoppelbar sind. Solche Antriebe sind beispielsweise beschrieben in den Publikationen CH-618398 (oder US-4201286), EP-276409 (oder US-4892186) oder EP-309702 (oder US-4887809).

[0051] **Figuren 3 bis 5** zeigen in derselben sehr schematischen Art wie Figur 1 weitere Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung. Diese unterscheiden sich von den Vorrichtungen gemäss Figuren 1 und 2 insbesondere durch die Form der Umlaufbahn 1, durch die Anzahl von auf der Umlaufbahn umlaufenden Werkzeugen 2 und/oder durch die Ausgestaltung von Gegenwerkzeugen. In allen dargestellten Fällen sind die Werkzeuge dargestellt, als würden sie in Gruppen von je einem Antrieb angetrieben (Prinzip gemäss Figur 1). Selbstverständlich können aber die Werkzeuge aller Ausführungsformen auch nach dem in Figur 2 dargestellten Prinzip angetrieben werden.

[0052] **Figur 3** zeigt eine Anordnung von zwei erfindungsgemässen Vorrichtungen, wobei die erste Vorrichtung (Umlaufbahn 1 und Werkzeuge 2) über den zu bearbeitenden Gegenständen 4 oder der Materialbahn angeordnet ist, und die zweite Vorrichtung (Umlaufbahn 1' und Gegenwerkzeuge 2') unterhalb. Zwischen den synchron angetriebenen Werkzeugen 2 und Gegenwerkzeugen 2' werden die Gegenstände 4 oder Materialbahn beispielsweise auf einer Förderfläche 3 (z.B. Förderband) gefördert, wobei die Gegenwerkzeuge 2' die Förderfläche für die Bearbeitung stützen. Wenn eine genügend stabile Materialbahn bearbeitet wird und die Bearbeitung keine Zertrennung der Materialbahn beinhaltet, ist es auch möglich, auf die Förderfläche 3 zu verzichten und nur die Materialbahn (gegebenenfalls mit Gegenständen 4) zwischen Werkzeugen 2 und Gegenwerkzeugen 2' zu fördern und zu bearbeiten.

[0053] Sowohl von Werkzeugen 2 als auch von Gegenwerkzeugen 2' laufen sechs um in Gruppen 2.1, 2.2 und 2.3 bzw. 2'.1, 2'.2 und 2'.3), die je an einem von je drei voneinander unabhängigen Antrieben (nicht dargestellt) angetrieben werden. In der in Figur 3 dargestellten Betriebsphase bewegen sich die Gruppen 2.1, 2.2, 2'.1 und 2'.2 mit Bearbeitungsgeschwindigkeit F', während sich die Gruppen 2.3 und 2'.3 mit Rückführgeschwindigkeit R bewegen.

[0054] **Figur 4** zeigt eine weitere Anordnung von zwei erfindungsgemässen Vorrichtungen mit kooperierenden Werkzeugen 2 und Gegenwerkzeugen 2'. Die beiden Umlaufbahnen 1 und 1' sind kreisförmig, wobei durch gefederte Lagerung der Werkzeuge 2 und/oder der Gegenwerkzeuge 2' dafür gesorgt wird dass die Umlaufbahnen U der mit der Materialbahn zusammenwirkenden distalen Werkzeugenden (im folgenden auch als Bearbeitungselement 38 bezeichnet) im Bearbeitungsbereich B abgeflacht sind und dadurch parallel zur Förderrichtung ausgerichtet sind. Die zwei Gruppen von Werkzeugen und Gegenwerkzeugen sind beispielsweise je an einem rotierenden Rad (nicht dargestellt) angeordnet

[0055] Statt einer rein federnden Lagerung der Werkzeuge 2 entlang einer radial ausgerichteten Führungsschiene 31 kann zumindest in einem Teil der Umlaufbahn 1 eine mit den Werkzeugen 2 zusammenwirkende Führungskulisse 30 (gestrichelt dargestellt) vorhanden sein, mit der der Abstand d der Werkzeuge zum Drehzentrum D einstellbar ist. Die entlang der Führungsschiene 31 in radialer Richtung bewegbaren Werkzeuge 2 bzw. an den Werkzeugen 2 angebrachte Führungselemente 32 sind in diesem Fall mit einer Feder 33 gegen die Führungskulisse 30 gefedert. Als Umlaufbahn 1 ist die Bahn eines beliebigen Punkts auf den Führungsschienen 31 anzusehen; hier ist exemplarisch die Bahn des distalen Endes der Führungsschiene 31 eingezeichnet. Ohne Einwirkung der Führungskulisse 30 werden die Werkzeuge 2 in ihre radial aussen liegende Position gedrückt (Abstand d entspricht dem Radius der Umlaufbahn 1); unter Einwirkung der Führungskulisse 30 wird der Abstand d gesteuert verringert. Im Bearbeitungsbereich B sind die Werkzeuge 2 gegen die Federkraft durch die Kulisse 30 zum Drehzentrum hin zurückgezogen. Wie oben geschildert, ist die Bahn U der distalen Werkzeugenden im Vergleich zur reinen Kreisbahn 1 durch die Wirkung der Kulisse 30 abgeflacht. Damit wird auf die Förderfläche 3 bzw. auf die Gegenwerkzeuge 2' nur eine genau dosierbare, konstant bleibende Kraft ausgeübt. Die Werkzeugenden sind stets in radialer Richtung orientiert.

[0056] Wenn die Werkzeuge entlang der gesamten Umlaufbahn 1 durch die Kulisse 30 geführt sind, ist auch die Federung entbehrlich.

[0057] Das Abflachen der Bewegungsbahn gegenüber einer Kreisbahn mittels kulissengesteuerter Bewegung der Werkzeuge ist auch bei nicht unabhängig voneinander angetriebenen Werkzeugen, z.B. bei Vorrichtungen mit nur einem entlang einer Kreisbahn bewegten Werkzeug, einsetzbar. Die Gegenvorrichtung kann analog gestaltet sein (hier nicht dargestellt). Insbesondere können auch die Gegenwerkzeuge 2' wie die Werkzeuge 2 durch Führungskulissen gesteuert sein.

[0058] **Figur 5** zeigt eine erfindungsgemässen Vorrichtung mit kreisförmiger Umlaufbahn 1 und zwei Werkzeugen 2, wobei die Werkzeuge mit einer Förderfläche 3 kooperieren und die Werkzeuge federnd gelagert sind. Jedes der beiden Werkzeuge wird von einem eigenen Antrieb (nicht dargestellt) angetrieben.

[0059] Auch hier kann eine Kulisse 30 vorhanden sein, die für die Abflachung der Bahn U der distalen Werkzeugenden gegenüber ihrer eigentlichen Bewegungsbahn 1 sorgt. Damit wird auf die Förderauflage 3 nur eine geringe, wohldefinierte Kraft ausgeübt. Die Bahn der Werkzeuge 2 kann in optimaler Weise relativ zur Förderfläche 3 eingestellt werden.

[0060] **Figur 6** zeigt im Detail eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Diese entspricht

im wesentlichen der schematisch dargestellten Vorrichtung der Figur 1. Die vier vorgesehenen Werkzeuge 2 weisen Tragbalken 10 und an den Tragbalken 10 befestigte Schweissbalken 11 auf, wobei Tragbalken 10 und Schweissbalken 11 sich zwischen zwei Wänden 12 erstrecken. An den gegeneinander gerichteten Seiten der beiden Wände 12 sind Schienen 13 angeordnet, die die Umlaufbahn der Werkzeuge 2 definieren und in denen die Tragbalken 10 dreh- oder mindestens schwenkbar geführt sind, derart, dass die Lage der Schweissbalken relativ zur Umlaufbahn mittels stationärer Kulisse während der Werkzeugbewegung entlang der Umlaufbahn veränderbar ist. Jeder zweite Tragbalken ist an einem ersten Riementrieb angekoppelt. Der erste Riementrieb weist zwei Zahnriemen 15.1 auf, an denen die Enden der Tragbalken 10 befestigt sind und die über je zwei Zahnräder 16.1 laufen, die in Paaren koaxial angeordnet sind wobei ein Paar von koaxialen Zahnrädern über eine erste Antriebswelle 17.1 angetrieben ist. Die anderen zwei Tragbalken 10 sind an einen zweiten Riementrieb gekoppelt, das heisst sie sind an ebenfalls zwei Zahnriemen 15.2 befestigt, die ebenfalls über je zwei Zahnräder 16.2 laufen, die mit den Zahnrädern 16.1 des ersten Riementriebes koaxial angeordnet sind und von denen zwei über eine zweite Antriebswelle 17.2 angetrieben werden. Die Zahnriemen 15.1 und 15.2 laufen in Paaren nebeneinander zusätzlich zu den Zahnrädern durch weitere Führungsmittel geführt auf einer Umlaufbahn, die an die Umlaufbahn der Tragbalken 10 angepasst ist. Die Umlaufbahn der Schweissbalken 11 ist nicht nur durch die Umlaufbahn der Tragbalken 10 sondern zusätzlich durch die Schwenkbewegung der Tragbalken 10 bestimmt.

**[0061]** Die in Figur 6 dargestellte Vorrichtung zeichnet sich aus nicht nur durch ihre Versatilität betreffend Anpassung an das Format der zu verpackenden Gegenstände sondern auch durch ihren ruhigen Lauf insbesondere im Vergleich mit Vorrichtungen, die Kurbelgetriebe oder sich hin- und herbewegende Vorrichtungsteile aufweisen.

**[0062]** **Figur 7** zeigt eine Anwendung der Vorrichtung gemäss Figur 6. Diese wird in einer Einrichtung zur Verpackung von flachen Gegenständen, beispielsweise Druckprodukten, mittels einer quasi endlosen Folienbahn 20 eingesetzt, um die Folienbahn 20, die vorgängig um die hintereinander und voneinander beabstandet kontinuierlich geförderten Gegenstände (nicht dargestellt) gelegt worden ist, in den Abständen zwischen den Gegenständen quer zu verschweißen und gegebenenfalls zu zertrennen.

**[0063]** Die Einrichtung weist die an sich bekannten Einrichtungsbereiche auf, die den folgenden Funktionen dienen: Zuführung der flachen Gegenstände (Einrichtungsbereich 21), Zuführung der quasi endlosen Folienbahn 20 (Einrichtungsbereich 22), Umschlagen der Folienbahn 20 um die Reihe der flachen Gegenstände (Einrichtungsbereich 23), Längsverschweißen der Folienbahn 20 (Einrichtungsbereich 24), Pressen der von der Folienbahn umhüllten Reihe der flachen Gegenstände (Einrichtungsbereich 25), Querverschweißen und Zertrennen der Folienbahn 20 zwischen den Gegenständen (Einrichtungsbereich 26) und Wegtransport der einzeln verpackten, flachen Gegenstände (Einrichtungsbereich 27).

**[0064]** **Figur 8** zeigt in etwas grösserem Massstab den Bearbeitungsbereich der Vorrichtung gemäss Figur 6. Aus der Figur 8 ist ersichtlich, dass der Bearbeitungsbereich, in dem die Werkzeuge effektiv auf die Folienbahn wirken und zu diesem Zwecke mit derselben Geschwindigkeit gefördert werden wie die Folienbahn, flankiert ist von einem Einlaufbereich, in dem sich die Werkzeuge der Folienbahn nähern und insbesondere zwischen aufeinanderfolgende Gegenstände eingefahren werden, und einem Auslaufbereich, in dem sich die Werkzeuge von der Folienbahn entfernen und insbesondere zwischen aufeinanderfolgenden Gegenständen ausgefahren werden. Sowohl im Einlaufbereich als auch im Auslaufbereich ist es vorteilhaft, wenn die Schweissbalken senkrecht zur Folienbahn ausgerichtet sind und möglichst senkrecht gegen diese und von dieser weg bewegt werden (keine oder höchstens kleine Relativgeschwindigkeit zwischen Werkzeug und Folienbahn in Förderrichtung). Dies wird realisiert, indem die Umlaufbahn im Einlaufbereich und Auslaufbereich die Tragbalken derart verschwenkt werden, dass die Schweissbalken senkrecht zur Folienbahn ausgerichtet sind. Vorteilhafterweise ist ferner die Umlaufbahn 1 im Einlaufbereich und Auslaufbereich im wesentlichen Geradlinig und die Geschwindigkeit der Werkzeuge ist in Anpassung an die Steigung der Umlaufbahn etwas grösser als die Bearbeitungsgeschwindigkeit  $F'$ . Durch die genannten Anpassungen wird es möglich, die Schweissbalken sehr genau in die Abstände zwischen den Gegenständen einzufahren und wieder auszufahren, derart, dass diese Abstände auch bei relativ dicken Gegenständen auf ein Minimum beschränkt werden können, was bei hohen Stückzahlen eine relevante Einsparung an Folie bedeutet.

**[0065]** Figur 9 zeigt ein Beispiel für eine Vorrichtung mit zwei Tragelementen 34 in Form von um ein Drehzentrum D drehbaren Speichen. An den distalen Enden der Tragelemente 34 ist jeweils ein Werkzeug 2 angebracht. Die beiden Speichen 34 sind wie beim Beispiel aus Fig. 4 unabhängig voneinander antreibbar, so dass der Winkel zwischen ihnen und damit auch der Abstand der Werkzeuge variiert werden kann. Bei Anwendungen, bei den ein konstanter Winkel bzw. Abstand der Werkzeuge ausreicht, können die Tragelemente 34 auch starr miteinander gekoppelt sein und/oder es kann auch nur ein Antrieb verwendet werden. Ebenso kann auch nur ein einziges Werkzeug 2 vorhanden sein.

**[0066]** Die Werkzeuge 2 umfassen hier ein Bearbeitungselement 38, das im Anwendungsfall mit dem zu bearbeitenden Gegenstand oder der Materialbahn zusammenwirkt. Das Bearbeitungselement 38 umfasst beispielsweise ein Schweißelement 38.1 und einen Niederhalter 38.2. Ein erstes Hebelende 36 eines Hebels 35 ist mit dem distalen Endbereich des Tragelements 34 um eine Schwenkachse S1 schwenkbar verbunden. Das Bearbeitungselement 38 ist an diesem Hebel 35 in einem Abstand von der Schwenkachse S1 angeordnet. Der Winkel  $\alpha$  zwischen dem Hebel 35 bzw. seiner Hebelachse und dem Tragelement 34 ist variabel. Der Winkel  $\gamma$  zwischen dem Hebel 35 und der durch die Ausrichtung

des Schweißelements 38.1 und des Niederhalters 38.2 definierten Wirkrichtung des Bearbeitungselementes 38 ist in diesem Beispiel mit ca.  $90^\circ$  konstant, kann aber in einer Weiterentwicklung der Vorrichtung variiert werden (vgl. Fig. 10).

**[0067]** Die Hebel 35 weisen ein Führungselement 32, hier in Form einer Laufrolle, auf, das mit einer stationären Führungskulisse 30 in Form einer umlaufenden Nut zusammenwirkt. Hierdurch ist die Schwenkposition des Hebels 35 relativ zum Tragelement 34 und damit die Schwenkposition der Werkzeuge 2 relativ zur kreisförmigen Umlaufbahn 1 einstellbar. Damit kann auch der Abstand d der Bearbeitungselemente 38 zum Drehzentrum eingestellt werden. Die Führungskulisse 30 ist hier so geformt, dass der Abstand d immer grösser oder gleich dem Radius r der Umlaufbahn 1 ist, wobei sich der Abstand d im Bearbeitungsbereich B so ändert, dass eine Bahn U mit einem annähernd geraden Teilstück erzeugt wird. Damit gelingt es auch, einen im Bearbeitungsbereich B zumindest bereichsweise annähernd konstanten Winkel  $\beta$  von hier ca.  $90$  bis  $100^\circ$  zwischen der Förderfläche 3 und dem Bearbeitungselement 38 herzustellen.

**[0068]** Die Führungskulisse 30 in Form einer umlaufenden Nut umfasst hier zwei voneinander beabstandete Führungsflächen 30.1, 30.2, die das Führungselement 32 beidseitig führen und so den Abstand d und gleichzeitig die Orientierung des Bearbeitungselementes im Raum bzw. den Winkel  $\beta$  relativ zur Förderfläche einstellen. Zur Herstellung einer Bahn U mit einem geraden Teilstück hat die Führungskulisse 30 im Bearbeitungsbereich B parallel zur Förderfläche 3 verlaufende gerade Führungsflächen 30.1, 30.2. Falls der Hebel 35 gegen eine der Führungsflächen 30.1, 30.2 vorgespannt ist, ist die jeweils andere Führungsfläche entbehrlich.

**[0069]** Die Hebel 35 und damit die Bearbeitungselemente 38 werden nach Art eines Schlepphebels in Drehrichtung hinter den Tragelementen 34 hergezogen. Ihre Gewichtskraft wird im Bearbeitungsbereich B zumindest teilweise von der Kulisse 30 aufgenommen. Die verbleibende Kraft dient zum Andrücken der Bearbeitungselemente 38 an die Förderfläche 3. Im gezeigten Beispiel wird dadurch der Abstand zwischen den distalen Enden des Niederhalters 38.2 und des Schweißelements 38.1 variiert, so dass eine Materialbahn 20 geschweisst werden kann.

**[0070]** Figur 10 zeigt eine Weiterentwicklung der in Fig. 9 dargestellten Vorrichtung, bei der der Abstand d des Bearbeitungselementes 38 zum Drehzentrum D und die Orientierung des Bearbeitungselementes 38 im Raum, d.h. der Winkel  $\beta$  relativ zur Förderfläche 3 unabhängig voneinander einstellbar sind. Hierdurch lassen sich im Vergleich zur Gesamtlänge der Bahn U der Bearbeitungselemente 38 längere Abschnitte erzeugen, in denen die Bahn U parallel zur Förderfläche 3 verläuft und die Bearbeitungselemente 38 eine vorgegebene Orientierung im Raum haben.

**[0071]** Das Bearbeitungselement 38 ist wie bei Fig. 9 schwenkbar mit den Tragelementen 34 verbunden. Wie Fig. 11 zeigt, ist der Bearbeitungselement 38 und Tragelement 34 verbindende Hebel als Doppelhebel ausgebildet und umfasst einen U-förmigen ersten Hebelteil 35 und einen darin angeordneten, relativ zum ersten Hebelteil 35 federnd gelagerten zweiten Hebelteil 37. Der Doppelhebel 35/37 ist als Ganzes um die Schwenkachse S1 schwenkbar, wobei die beiden Hebelteile 35, 37 relativ zueinander ausgelenkt werden können. Das Bearbeitungselement 38 befindet sich am zweiten Hebelteil 37; eine mit einer ersten Führungskulisse 30 zusammenwirkendes Steuerelement 32 ist am ersten Hebelteil 35 angeordnet. Wie oben mit Bezug auf Fig. 9 beschrieben, wird der Abstand d eingestellt, indem der Winkel  $\alpha$  zwischen dem ersten Hebel 35/37 und dem Tragelement 34 mit der ersten Kulisse 30 variiert wird. Das Bearbeitungselement 38 ist jedoch nicht starr, sondern um zweite Schwenkachse S2 schwenkbar mit dem ersten Hebel 35 verbunden. Der Winkel  $\gamma$  zwischen dem ersten Hebel 35/37 und dem Bearbeitungselement 38 kann daher unabhängig vom Winkel  $\alpha$  eingestellt werden. Hierzu dient eine zweite Führungskulisse 30', die mit einem weiteren Führungselement 40, hier ebenfalls in Form einer Führungsrolle, zusammenwirkt. Das weitere Führungselement 40 ist über einen zweiten Hebel 39 mit dem Bearbeitungselement 38 gekoppelt. Es befindet in einem Abstand von der weiteren Schwenkachse S2. Grundsätzlich können sich die Führungselemente 32, 40 an beliebiger Position am ersten bzw. zweiten Hebel 35/37 bzw. 39 befinden, sofern ein Abstand zur jeweiligen Schwenkachse S1 bzw. S2 gewahrt ist. Das Bearbeitungselement 38 kann sich ebenfalls an beliebiger Stelle am zweiten Hebel 39 befinden.

**[0072]** Durch ersten Hebel mit erstem und federnd dazu angeordneten zweiten Hebelteil 35, 37 kann das Bearbeitungselement 38 relativ zum ersten Führungselement 32 verschoben werden, z.B. um bei besonders dicken Gegenständen oder einem Stau von Gegenständen mit Bezug auf die durch die erste Kulisse 30 vorgegebene Bahn zurückzuweichen. In diesem Fall verschiebt sich die Schwenkachse S1, die im Normalfall mit der Achse des Steuerelements 32 fluchtet, relativ zu dieser. Hierdurch wird die Flexibilität und Störsicherheit der Vorrichtung erhöht. Eine solche Maßnahme könnte auch bei der Vorrichtung nach Fig. 9 vorgesehen werden.

**[0073]** Die Führungskulissen 30, 30' umfassen hier jeweils wieder zwei in radialer Richtung voneinander beabstandete Führungsflächen 30.1, 30.2 bzw. 30'.1, 30'.2. Mit einer Feder 42 sind die ersten Hebel 35 gegen die radial aussen liegende Führungsfläche 30.1 der ersten Führungskulisse 30 vorgespannt. Damit sich die Bahnen der entsprechenden Führungselemente 32, 40 aneinander annähern oder sogar kreuzen können, liegen diese Bewegungsbahnen in unterschiedlichen, parallel zur Darstellungsebene verlaufenden Ebenen. Dies ist in Fig. 11 dargestellt.

**[0074]** Mit der in Fig. 10 und 11 gezeigten Weiterbildung einer Vorrichtung mit an einem rotierenden Tragelement über zwei schwenkbare Hebel angelenkten Bearbeitungselement gelingt es, trotz rein rotierender Bewegung der Tragelemente um ein Drehzentrum eine gerade Bahn der Bearbeitungselemente sowie eine zumindest bereichsweise konstante sowie frei wählbare Orientierung im Raum herzustellen.

**[0075]** Zur Stabilisierung der gesamten Vorrichtung kann die in Fig. 9 und 10 gezeigte Anordnung spiegelsymmetrisch

zu einer parallel zur Darstellungsebene verlaufenden Ebene ausgeführt sein. Die Tragelemente 34 befinden sich beispielsweise spiegelsymmetrisch an gegenüberliegenden Seiten der Förderauflage 3. Die Bearbeitungselemente 38 können an länglichen, senkrecht zur Darstellungsebene stehenden Balken 41 angeordnet sein, die an ihren äusseren Enden an jeweils einem Tragelement 34 gelagert sind und hier beispielsweise die zweite Schwenkachse S2 definieren (vgl. Fig. 11). Entlang der ersten Schwenkachsen S1 können ebenfalls stabilisierende Streben 42 angeordnet sein.

**[0076]** Figur 12 zeigt eine Variante der in Fig. 4 dargestellten Vorrichtung, bei der zusätzlich zur Variation des Abstands d des Bearbeitungselements 38 vom Drehzentrum D mittels der ersten Führungskulisse 30 die Orientierung des Bearbeitungselements 38 mit einer zweiten Führungskulisse 30' angepasst wird. Das Bearbeitungselement 38 hat daher wie beim Beispiel aus Fig. 10 zwei Freiheitsgrade, so dass trotz eines reinen Drehantriebs eine gewünschte Bahn U und eine vorgegebene Orientierung mit grösserer Präzision erzeugt werden kann.

**[0077]** Wie bei Fig. 4 ist ein Werkzeug 2 an einem drehbaren Tragelement 34, hier in Form eines Rads, angebracht und in radialer Richtung, d.h. senkrecht zur Drehachse verschiebbar. Eine Position im Bearbeitungsbereich ist mit durchgezogenen Linien dargestellt; zwei weitere Positionen vor Eintritt in den Bearbeitungsbereich bzw. an dessen Ende sind gestrichelt gezeichnet. Ein Stempel 43 ist dazu in einer Führungshülse 31' beweglich und mit einer Feder 33 gegen aussen vorgespannt. Am distalen Ende des Stempels 43 befindet sich ein Führungselement 32 in Form einer Laufrolle, die zumindest im Bearbeitungsbereich B durch die erste Kulisse 30 geführt wird. Das Bearbeitungselement 38 ist mit dem distalen Stempelende um eine Schwenkachse S2 schwenkbar verbunden. Indem das Führungselement 32 während der Rotation des Tragelements 34 an der ersten Führungskulisse 30 entlang gleitet, wird der Abstand d angepasst. Die erste Führungskulisse 30 ist hier so geformt, dass eine im Bearbeitungsbereich B parallel zur Förderfläche 3 verlaufende Bahn U der Bearbeitungselemente 38 erzeugt wird. Die Führungsflächen 30.1, 30.2 der ersten Führungskulisse 30 verlaufen dazu ebenfalls zumindest bereichsweise parallel zur Förderfläche 3. Da die Bearbeitungselemente 38 gegen aussen vorgespannt sind, reicht es, wenn sich die erste Führungskulisse 30 nur im dem Bearbeitungsbereich entsprechenden Teilbereich der Umlaufbahn 1 befindet.

**[0078]** Das Bearbeitungselement 38 ist über einen Hebel 39 mit einem zweiten Führungselement 40, ebenfalls in Form einer Laufrolle, verbunden. Indem das zweite Führungselement 40 während der Rotation des Tragelements 34 an der zweiten Führungskulisse 30' entlang gleitet, wird der Winkel  $\gamma$  zwischen dem Bearbeitungselement 38 und dem Stempel 43 angepasst. Vorliegend ist die zweite Führungskulisse 30' so geformt, dass die Orientierung des Bearbeitungselementes 38 im Raum bzw. relativ zur Förderfläche 3 zumindest im Bearbeitungsbereich B gleich bleibt. Damit kann ein im Bearbeitungsbereich B konstanter Winkel  $\beta$  von hier ca. 90°, d.h. senkrecht Einwirken auf die Materialbahn, realisiert werden. Ebenso gelingt es, das Bearbeitungselement in dieser Orientierung auf die Materialbahn abzusenken.

**[0079]** Wie bei den zuvor geschilderten Ausführungsformen trägt die erste Führungskulisse 30 dazu bei, die auf die Förderfläche 3 wirkende Kraft zu dosieren. Es können ein oder mehrere Werkzeuge vorhanden sein. Bei mehreren Werkzeugen können diese synchron oder mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten angetrieben werden.

**[0080]** Figur 13 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem grundsätzlichen Aufbau, der Fig. 9 entspricht. An den distalen Enden von vier speichenartigen Tragelementen 34 ist jeweils ein Werkzeug 2 über einen in Umlaufrichtung nachlaufenden Hebel 35 schwenkbar angebracht. Die Schwenkposition, d.h. der Winkel  $\alpha$  zwischen dem Hebel 35 und dem Tragelement 34, wird mit einer Führungskulisse 30 eingestellt. Die Führungskulisse 30 ist hier nicht in Form einer Nut wie bei Fig. 9, sondern hat die Form eines geschlossenen Rings mit zwei jeweils nach aussen orientierten, umlaufenden Führungsflächen 30.1, 30.2. Diese Führungsflächen 30.1, 30.2 werden von einem Paar von Führungselementen 32, 32' abgetastet. Durch Abflachung der Führungskulisse 30 im Bearbeitungsbereich kann eine zumindest bereichsweise parallel zur Förderfläche 3 verlaufenden Bahn U der Bearbeitungselemente 38 erzeugt werden.

**[0081]** Im Gegensatz zur Vorrichtung gemäss Fig. 4, wo die Bearbeitungselemente 38 stets in radiale Richtung weisen, kann bei dieser Variante durch das Anlenken des Bearbeitungselementes 38 über den Hebel 35 an das Tragelement 34 erreicht werden, dass die Orientierung des Bearbeitungselementes 38 relativ zur Förderfläche 3 zumindest im Bearbeitungsbereich annähernd konstant ist. Der Teilbereich der Bahn U, in dem sie parallel zur Förderfläche 3 verläuft und in dem sich der Winkel  $\beta$  nicht wesentlich ändert, ist jedoch im Vergleich zur Gesamtlänge der Bahn U kürzer als z.B. bei Fig. 10 und 12.

**[0082]** Wie bei Fig. 9 und 10 kann der Winkel zwischen jeweils einem Speichenpaar je nach den Anforderungen konstant gelassen oder durch einen zusätzlichen Antrieb variiert werden.

50

## Patentansprüche

**1.** Vorrichtung zur Bearbeitung von mit einer Fördergeschwindigkeit (F) nacheinander kontinuierlich geförderten, flachen Gegenständen (4) oder einer kontinuierlich geförderten, quasi endlosen Materialbahn (20), welche Vorrichtung

- auf einer Umlaufbahn (1) umlaufend angetriebene Werkzeuge (2),
- Antriebsmittel zur Bewegung der Werkzeuge (2) auf der Umlaufbahn (1) und

- Steuermittel zur Steuerung der Antriebsmittel

aufweist, wobei die Umlaufbahn (1) derart angeordnet ist, dass ein Bearbeitungsbereich (B) davon im wesentlichen parallel zu einer Förderrichtung der Gegenstände (4) oder Materialbahn (20) ausgerichtet ist und die Gegenstände (4) oder Materialbahn (20) durch die durch den Bearbeitungsbereich (B) bewegten Werkzeuge (2) bearbeitbar sind, und

wobei die Werkzeuge (2) von den Antriebsmitteln mit einer an die Fördergeschwindigkeit (F) angepassten Bearbeitungsgeschwindigkeit (F') durch den Bearbeitungsbereich (B) bewegbar sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel ausgerüstet sind, um Gruppen von Werkzeugen (2) unabhängig von anderen Gruppen von Werkzeugen auf der Umlaufbahn (1) zu bewegen, derart, dass verschiedene Werkzeuge (2) auf der Umlaufbahn (1) gleichzeitig mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegbar sind, und wobei die Antriebsmittel mindestens zwei Antriebe aufweisen, wobei an jedem Antrieb je eine gleiche Anzahl von Werkzeugen (2), d.h. eine Gruppe von Werkzeugen (2), fest angekoppelt ist

**2.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine gerade Anzahl von Werkzeugen (2) vorgesehen ist, wobei jedes zweite Werkzeug (2) an einen Antrieb fest gekoppelt ist.

**3.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als zwei voneinander unabhängige Antriebe vorgesehen sind, wobei jedes dritte, jedes vierte u.s.w. Werkzeug (2) an je einem der Antriebe fest angekoppelt ist.

**4.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel oder die Steuermittel in einem an die Förderung der zu bearbeitenden Gegenstände (4) oder Materialbahn angepassten, im wesentlichen regelmässigen Takt oder sensorgesteuert betreibbar sind.

**5.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Antriebe in einem zyklischen Betrieb steuerbar ist, in dem eine Werkzeugbewegung mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit (F') alterniert mit einer Werkzeugbewegung mit einer von der Bearbeitungsgeschwindigkeit (F') verschiedenen Rückführgeschwindigkeit (R) und/oder mit einem Werkzeugstillstand, wobei der zyklische Betrieb der mindestens zwei Antriebe sich durch eine Phasenverschiebung unterscheidet.

**6.** Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführgeschwindigkeit (R) einstellbar ist.

**7.** Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Antriebe voneinander getrennte Ketten- oder Riemenantriebe sind.

**8.** Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Werkzeuge (2) und zwei Antriebe vorgesehen sind, wobei die Werkzeuge (2) alternierend an dem einen und dem anderen Antrieb angekoppelt sind.

**9.** Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel mindestens einen Antrieb aufweisen, der für eine Ankoppelung und Abkoppelung der Werkzeuge (2) ausgerüstet ist, und dass die Steuermittel ausgerüstet sind, um die Werkzeuge (2) einzeln von dem Antrieb abzukoppeln bzw. an den Antrieb anzukoppeln.

**10.** Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einziger Antrieb vorgesehen ist, durch den die Werkzeuge (2) in angekoppeltem Zustand entlang der ganzen Umlaufbahn (1) mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit (F') antreibbar sind.

**11.** Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Antriebe vorgesehen sind, wobei die Werkzeuge (2) durch einen ersten Antrieb mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit (F') mindestens durch den Bearbeitungsbereich (B) bewegbar sind und durch einen zweiten Antrieb mit einer von der Bearbeitungsgeschwindigkeit (F') verschiedenen Rückführgeschwindigkeit (R) entlang des Rests der Umlaufbahn (1).

**12.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel ein unmittelbar vor dem Bearbeitungsbereich (B) auf Werkzeuge (2) wirkendes Stoppmittel (S) aufweisen, dass der Antrieb derart ausgebildet ist, dass durch das Stoppmittel (S) gestoppte Werkzeuge (2) relativ zum Antrieb schleifen und dass das Stoppmittel (S) für eine Pufferung der Werkzeuge (2) und ein Entlassen einzelner Werkzeuge (2) in den Bearbeitungsbereich (B) steuerbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge (2) relativ zur Umlaufbahn (1) gesteuert verschwenkbar sind.
- 5      14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlaufbahn (1) im Bearbeitungsbereich (B) parallel zur Förderrichtung verläuft und den Bearbeitungsbereich flankierend einen Einlaufbereich und einen Auslaufbereich aufweist, in denen sie auf die zu bearbeitenden Gegenstände (4) oder Materialbahn zu bzw. davon weg verläuft und dass die Werkzeuge (2) im Bearbeitungsbereich, im Einlaufbereich und im Auslaufbereich senkrecht gegen die Gegenstände (4) oder Materialbahn gerichtet sind.
- 10     15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit der Werkzeuge (2) im Einlauf- und Auslaufbereich an einen Winkel zwischen Umlaufbahn (1) und Förderrichtung angepasst ist.
- 15     16. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge (2) Schweissbalken (11) aufweisen.
17. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche für die Querverschliessung einer quasi endlosen Materialbahn (20) zwischen flachen Gegenständen (4), die hintereinander und voneinander beabstandet in die Materialbahn (20) eingeschlagen sind.
- 20     18. Verwendung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gegenwerkzeug für die Werkzeuge (2) der Vorrichtung eine Förderfläche (3) vorgesehen ist.
- 25     19. Verwendung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 14 mit der Vorrichtung kooperierend angeordnet ist, wobei die Werkzeuge (2') der weiteren Vorrichtung als Gegenwerkzeuge für die Werkzeuge (2) der Vorrichtung ausgebildet sind und synchron mit diesen angetrieben sind.

### Claims

- 30     1. A device for processing flat objects (4) which are conveyed one after another in a continuous manner at a conveying speed (F), or a continuously conveyed, quasi endless material web (20), said device comprising
- 35        - tools (2) driven in a revolving manner on a revolving path (1),  
           - drive means for moving the at least one tool (2) on the revolving path (1), and  
           - control means for controlling the drive means,
- 40        wherein the revolving path (1) is arranged in a manner such that a processing region (B) of this is aligned essentially parallel to a conveying direction of the objects (4) or material web (20), and the objects (4) or material web (20) can be processed by way of the tools (2) moved through the processing region (B), and
- 45        wherein the tools (2) can be moved through the processing region (B) by the drive means at a processing speed (F') adapted to the conveying speed (F),  
       **characterised in that** the drive means are designed to move groups of tools (2) on the revolving path (1) independently of other groups of tools, in a manner such that different tools (2) are movable on the revolving path (1) simultaneously at different speeds, and wherein the drive means comprise at least two drives, wherein in each case an equal number of tools (2), i.e. a group of tools, is fixedly coupled on each drive.
- 50     2. A device according to claim 1, **characterised in that** an even number of tools is provided, wherein each second tool is fixedly coupled to a drive.
- 55     3. A device according to claim 1, **characterised in that** more than two drives which are independent of one another are provided, wherein each third, each fourth etc., tool is fixedly coupled on one of the drives in each case.
4. A device according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the drive means or the control means can be operated in an essentially regular cycle, which is adapted to the conveying of the objects (4) to be processed or the material web, or in a sensor-controlled manner.
5. A device according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** each of the drives can be controlled in a cyclic

operation, in which a tool movement at a processing speed (F') alternates with a tool movement at a return speed (R) which is different to the processing speed (F') and/or with a tool standstill, wherein the cyclic operation of the at least two drives differs by a phase shift.

- 5      6. A device according to claim 5, **characterised in that** the return speed (R) can be set.
- 7. A device according to claim 5 or 6, **characterised in that** the at least two drives are chain drives or belt drives, which are separate from one another.
- 10     8. A device according to claim 7, **characterised in that** four tools (2) and two drives are provided, wherein the tools (2) are coupled to the one or to the other drive in an alternating manner.
- 15     9. A device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the drive means comprise at least one drive, which is designed for a coupling and decoupling of the tools (2), and that the control means are designed in order, individually, to decouple the tools (2) from the drive or to couple them to the drive.
- 20     10. A device according to claim 9, **characterised in that** a single drive is provided, by way of which the tools (2) can be driven in the coupled condition along the complete revolving path (1), at the processing speed (F').
- 25     11. A device according to claim 10, **characterised in that** two drives are provided, wherein the tools (2) are movable at the processing speed (F') at least through the processing region (B) by way of a first drive, and at a return speed (R) which is different from the processing speed (F'), along the remainder of the revolving path (1) by way of a second drive.
- 30     12. A device according to one of the claims 9 to 11, **characterised in that** the control means comprise a stop means (S) which acts on tools (2) directly in front of the processing region (B), that the drive is designed in a manner such that tools (2) stopped by the stop means (S) drag relative to the drive, and that the stop means (S) can be controlled for a buffering of the tools (2) and a release of individual tools (2) into the processing region (B).
- 35     13. A device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the tools (2) are pivotable relative to the revolving path (1) in a controlled manner.
- 40     14. A device according to claim 13, **characterised in that** the revolving path (1) in the processing region (B) runs parallel to the conveying direction, and, flanking the processing region, comprises a run-in region and a run-out region, in which run-in and run-out regions the revolving path runs to the objects (4) to be processed or material web, or runs away therefrom, and that the tools (2) in the processing region, in the run-in region and in the run-out region, are directed perpendicularly to the objects (4) or the material web.
- 45     15. A device according to claim 14, **characterised in that** the speed of the tools (2) in the run-in region and run-out region is adapted to an angle between the revolving path (1) and the conveying direction.
- 50     16. A device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the tools (2) comprise welding bars (11).
- 55     17. A use of a device according to one of the preceding claims, for the transverse welding of a quasi endless material web (20) between flat objects (4), which are inserted into the material web (20) one after another and distanced to one another.
- 60     18. A use according to claim 17, **characterised in that** a conveyor surface (3) is provided as a counter-tool for the tools (2) of the device.
- 65     19. A use according to claim 17, **characterised in that** a further device according to one of the claims 1 to 14 is arranged cooperating with the device, wherein the tools (2') of the further device are designed as counter-tools for the tools (2) of the device, and are driven synchronously with these.

## Revendications

1. Dispositif de traitement d'objets plats (4) transportés en continu les uns derrière les autres à une vitesse de transport

(F) ou d'une bande de matière (20) quasi sans fin transportée en continu, le dispositif présentant :

des outils (2) entraînés en boucle sur une piste (1) en boucle fermée,  
 des moyens d'entraînement qui déplacent les outils (2) sur la piste (1) en boucle fermée et  
 5 des moyens de commande qui commandent les moyens d'entraînement,  
 la piste (1) en boucle fermée étant disposée de telle sorte qu'une partie de traitement (B) de cette piste soit  
 orientée essentiellement en parallèle à une direction de transport des objets (4) ou de la bande de matière (20)  
 et que les objets (4) ou la bande de matière (20) puissent être traités par les outils (2) déplacés dans la zone  
 de traitement (B),  
 10 les outils (2) pouvant être déplacés dans la zone de traitement (B) par les moyens d'entraînement à une vitesse  
 de traitement (F') adaptée à la vitesse de transport (F),

**caractérisé en ce que**

les moyens d'entraînement sont adaptés pour déplacer sur la piste (1) en boucle fermée des groupes d'outils (2)  
 15 indépendamment d'autres groupes d'outils de telle sorte que différents outils (2) puissent être déplacés simultanément à des vitesses différentes sur la piste (1) en boucle fermée, les moyens d'entraînement présentant au moins deux entraînements et un même nombre d'outils (2), c'est-à-dire un groupe d'outils, étant raccordé solidairement à chaque entraînement.

20 2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** présente un nombre pair d'outils, un outil sur deux étant raccordé solidairement à un entraînement.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** présente plus de deux entraînements indépendants l'un de l'autre, un outil sur trois, un outil sur quatre, etc. étant raccordé solidairement à chacun des entraînements.

25 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens d'entraînement ou les moyens de commande peuvent être entraînés à une cadence essentiellement régulière adaptée au transport des objets (4) ou de la bande de matière à traiter, ou sous la commande de détecteurs.

30 5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chacun des entraînements peut être commandé en un mode cyclique dans lequel un déplacement d'outils à la vitesse de traitement (F') alterne avec un déplacement d'outils à une vitesse de recul (R) différente de la vitesse de traitement (F') et/ou avec un arrêt d'outils, le mode cyclique des deux ou plusieurs entraînements se distinguant par un déphasage.

35 6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la vitesse de recul (R) est ajustable.

7. Dispositif selon les revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les deux ou plusieurs entraînements sont des entraînements à chaîne ou à courroie distincts les uns des autres.

40 8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** présente quatre outils (2) et deux entraînements, les outils (2) étant raccordés en alternance à l'un et à l'autre entraînement.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'entraînement présentent au moins un entraînement adapté pour être accouplé et désaccouplé des outils (2) et **en ce que** les moyens de commande sont adaptés pour désaccoupler séparément de l'entraînement les outils (2) ou les accoupler sélectivement à l'entraînement.

45 10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** présente un seul entraînement par lequel les outils (2) peuvent être entraînés le long de toute la piste (1) en boucle fermée à la vitesse de traitement (F') lorsqu'ils sont en position accouplée.

55 11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'il** présente deux entraînements, les outils (2) pouvant être déplacés à la vitesse de traitement (F') au moins dans la zone de traitement (B) par un premier entraînement et pouvant être déplacés le long du reste de la piste (1) en boucle fermée, à une vitesse de recul (R) différente de la vitesse de traitement (F') par un deuxième entraînement.

12. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de commande présentent un moyen d'arrêt (S) qui agit sur les outils (2) immédiatement en amont de la zone de traitement (B), **en ce que**

l'entraînement est configuré de telle sorte que les outils (2) arrêtés par le moyen d'arrêt (S) glissent par rapport à l'entraînement et **en ce que** le moyen d'arrêt (S) peut être commandé pour retenir les outils (2) et libérer un à un les outils (2) dans la zone de traitement (B).

- 5      13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les outils (2) peuvent pivoter de manière contrôlée par rapport à la piste (1) en boucle fermée.
- 10     14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la piste (1) en boucle fermée s'étend parallèlement à la direction de transport dans la zone de traitement (B) et présente une partie d'entrée et une partie de sortie qui flanquent la zone de traitement (B) et dans lesquelles elle se rapproche des objets (4) ou de la bande de matière à traiter ou s'en éloigne et **en ce que** les outils (2) sont orientés perpendiculairement aux objets (4) ou à la bande de matière dans la zone de traitement, dans la zone d'entrée et dans la zone de sortie.
- 15     15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** dans la partie d'entrée et la partie de sortie, la vitesse des outils (2) est adaptée à l'angle formé entre la piste (1) en boucle fermée et la direction de transport.
- 20     16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les outils (2) présentent des barrettes de soudage (11).
- 25     17. Utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications précédentes pour la fermeture transversale d'une bande quasi sans fin de matière (20) entre des objets plats (4) qui sont placés les uns derrière les autres et à distance les uns des autres dans la bande de matière (20).
- 30     18. Utilisation selon la revendication 17, **caractérisée en ce qu'** une surface de transport (3) est prévue comme outil complémentaire des outils (2) du dispositif.
19. Utilisation selon la revendication 17, **caractérisée en ce qu'** un autre dispositif selon l'une des revendications 1 à 14 est disposé de manière à coopérer avec le dispositif, les outils (2') de l'autre dispositif étant configurés comme outils complémentaires des outils (2) du dispositif et étant entraînés de manière synchronisée par rapport à ces derniers.

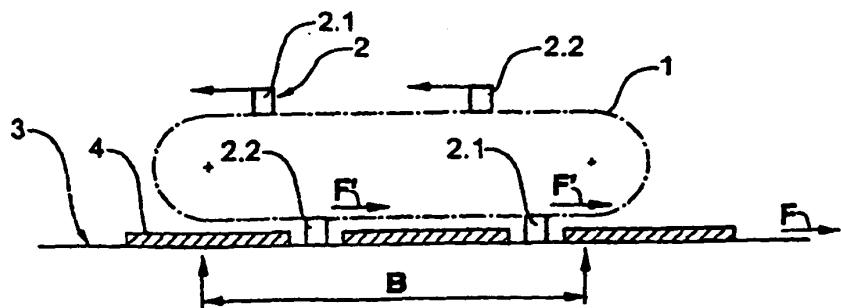
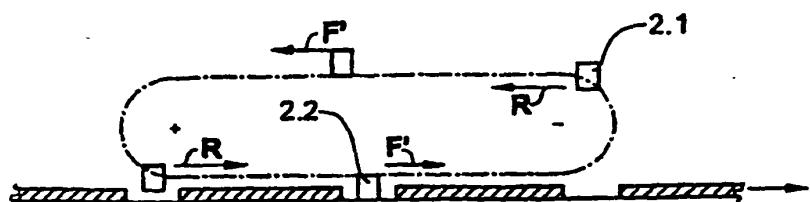
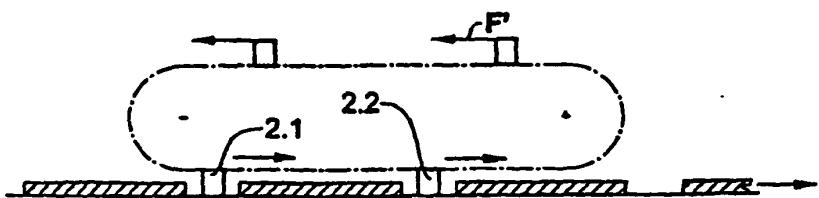
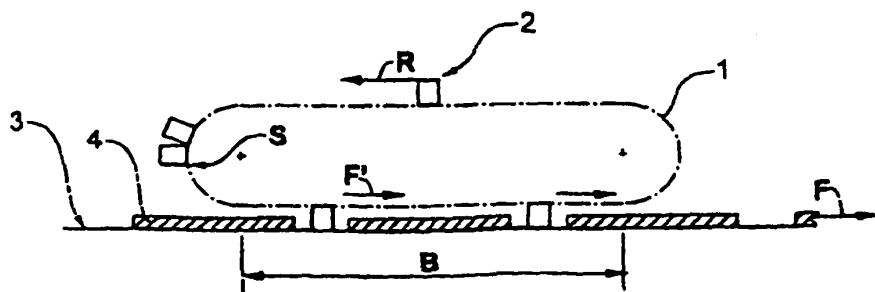
35

40

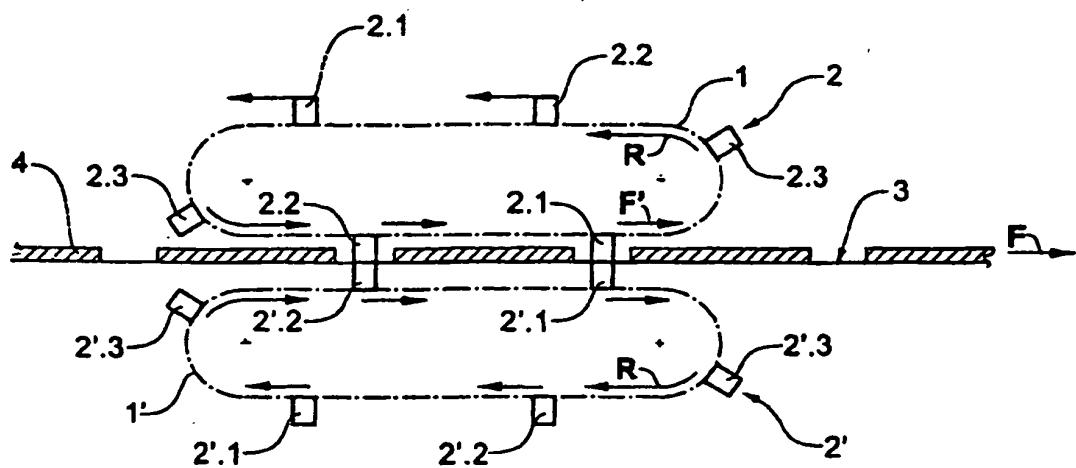
45

50

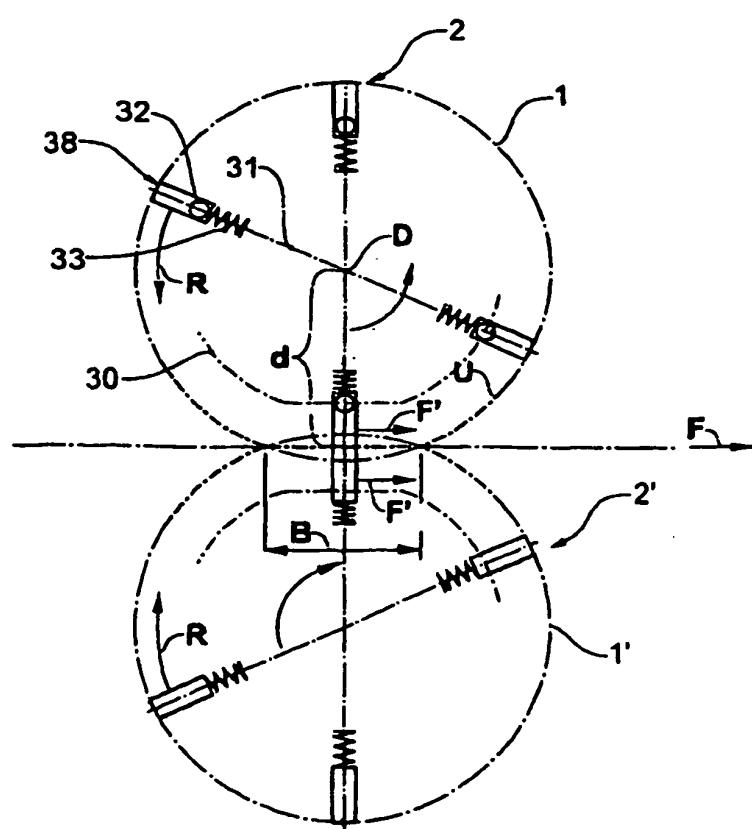
55

**Fig.1A****Fig.1B****Fig.1C****Fig.2**

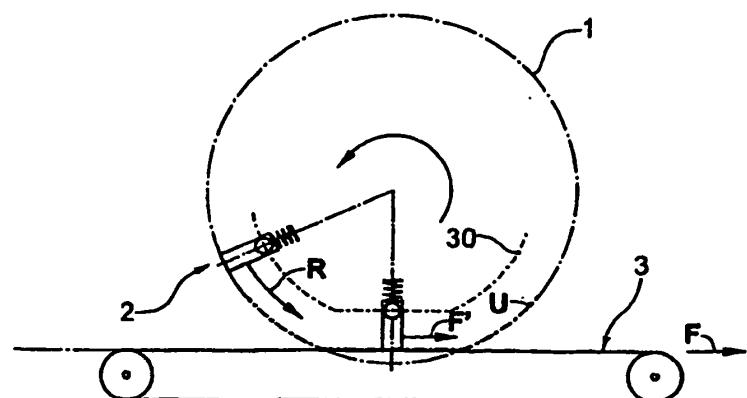
**Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6**

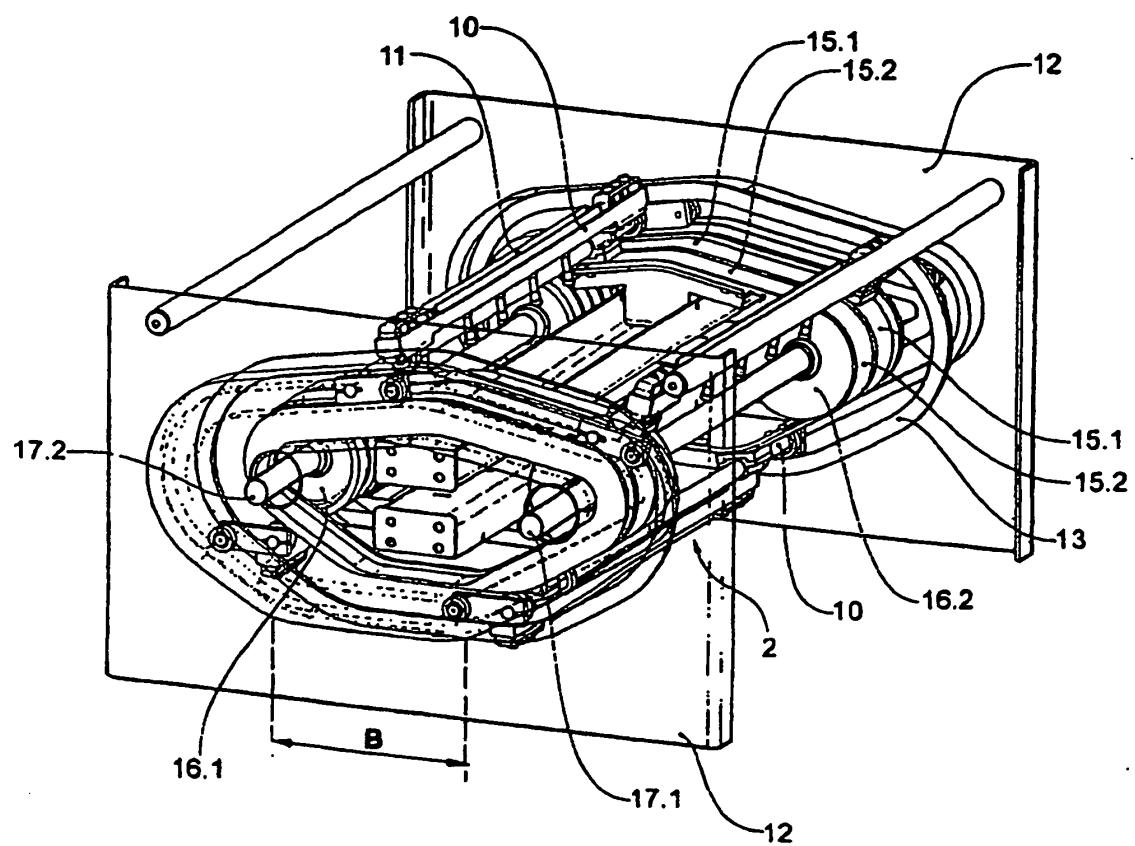


Fig.7

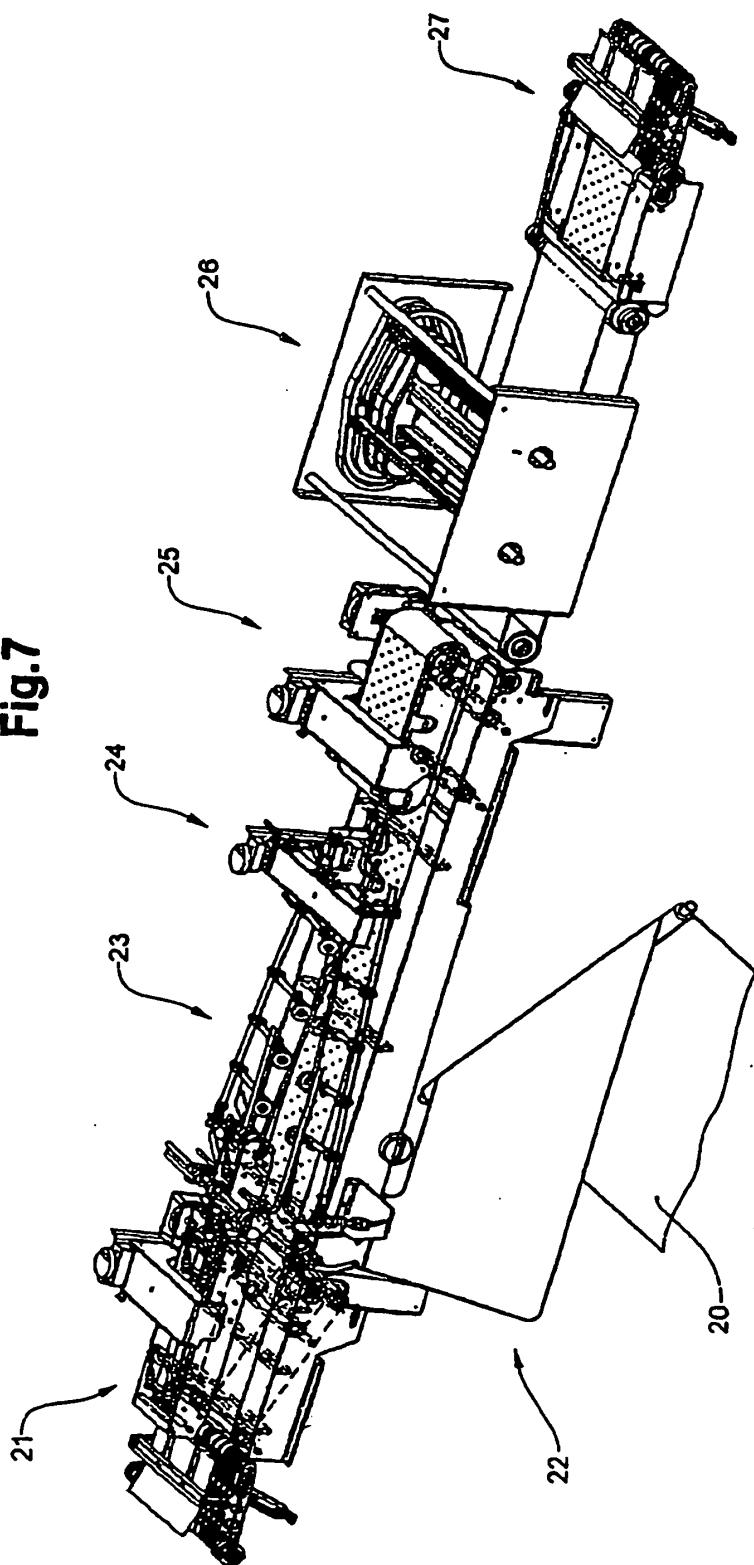
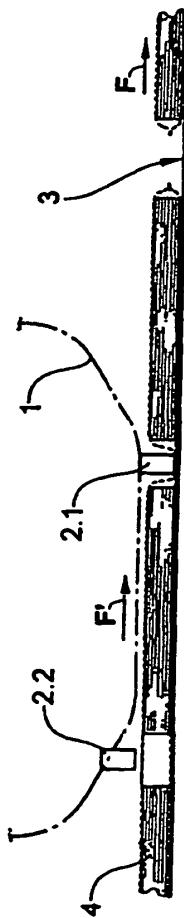
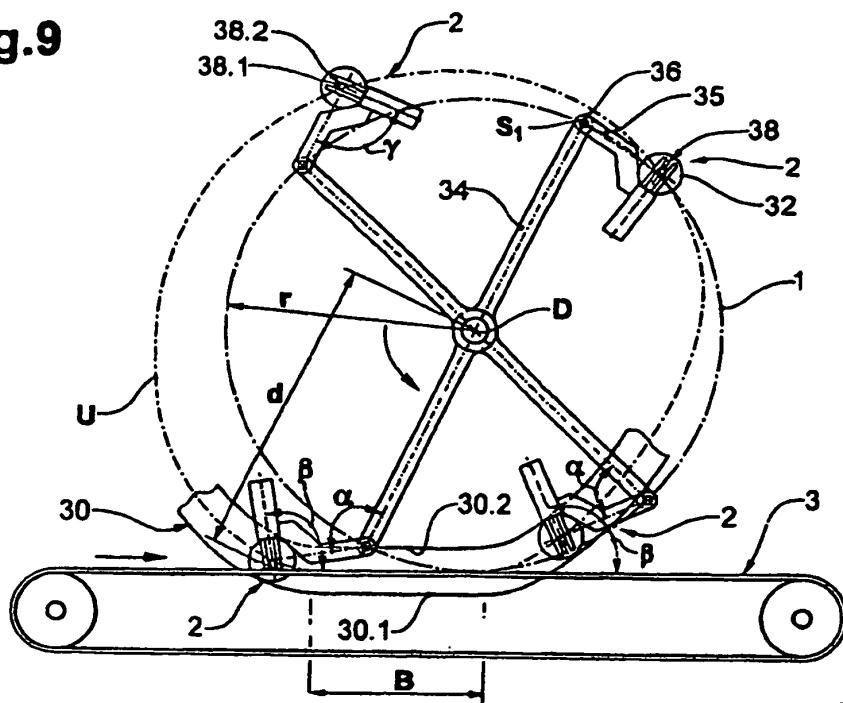


Fig.8



**Fig.9**



**Fig.10**

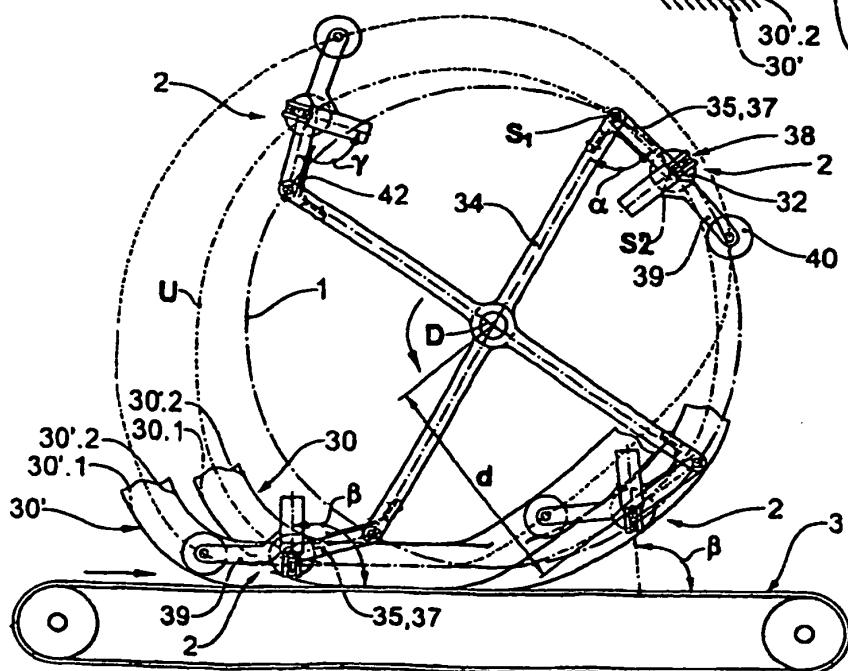
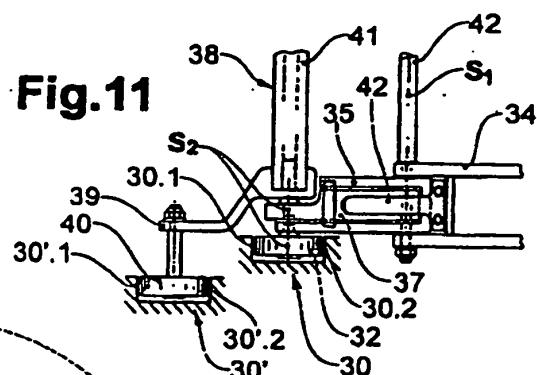
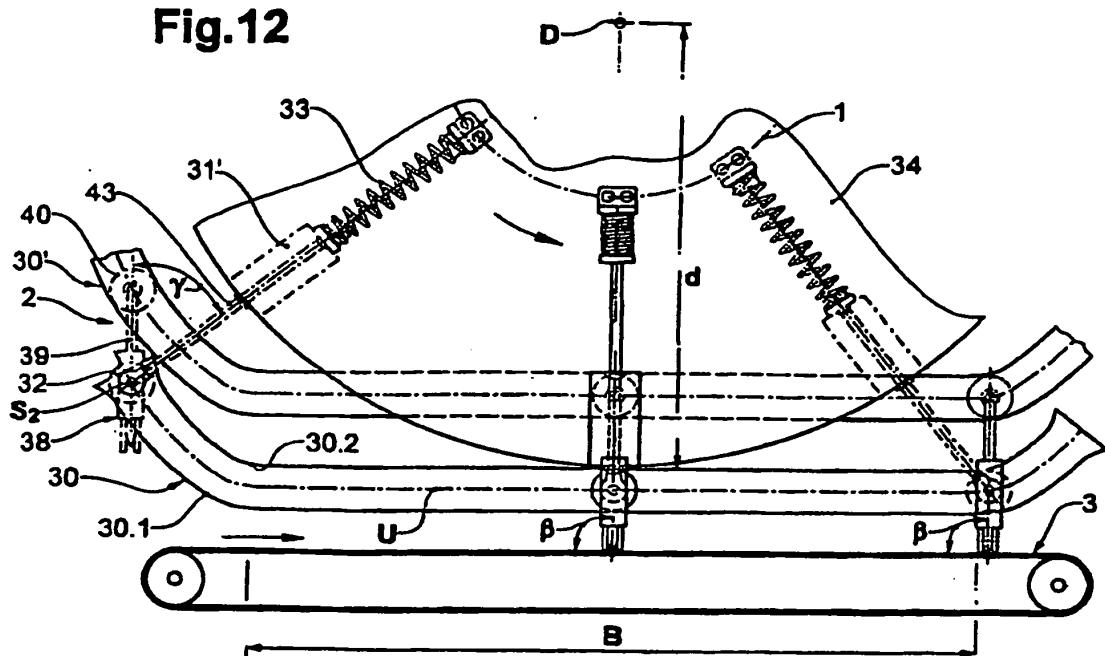
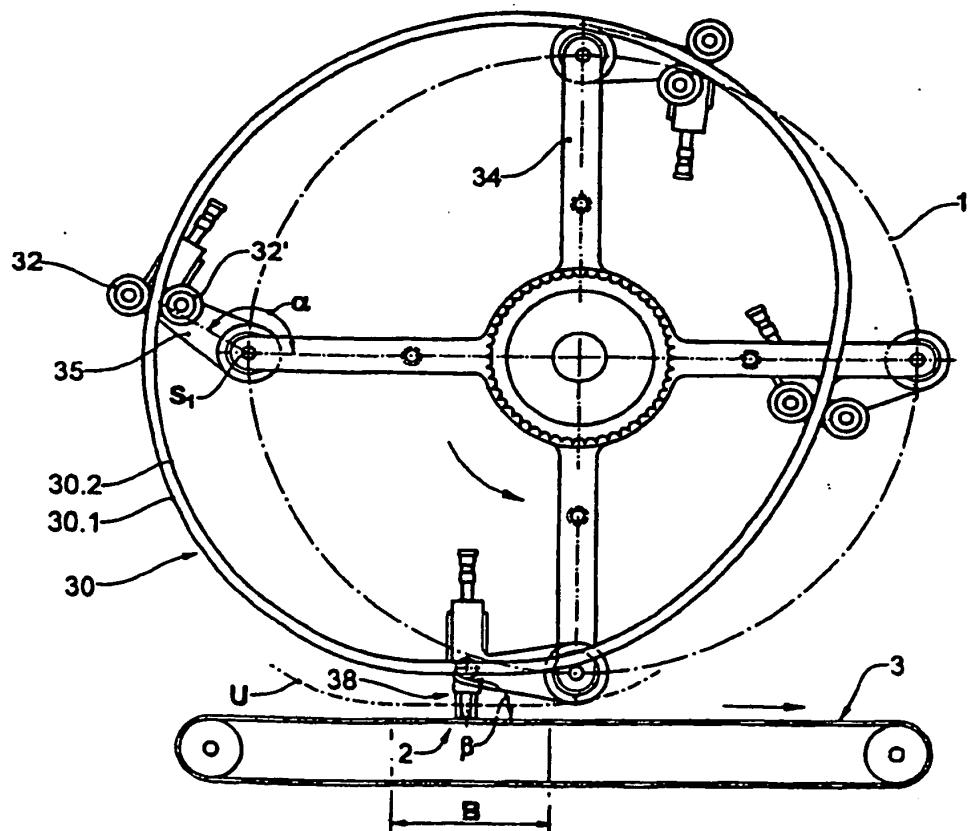


Fig.11



**Fig.12****Fig.13**

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2651131 [0004]
- EP 0712782 A [0005]
- GB 1261179 A [0005]
- EP 1362790 A [0006]
- WO 0035757 A [0006]
- EP 1232974 A [0050]
- US 6607073 B [0050]
- CH 618398 [0050]
- US 4201286 A [0050]
- EP 276409 A [0050]
- US 4892186 A [0050]
- EP 309702 A [0050]
- US 4887809 A [0050]