(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 288 330 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 21 D 43/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 21 D / 333 575 4 (22) 13.10.89 (44) 28.03.91

(71) siehe (73)
(72) Kröher, Joachim, Dr.-Ing., DE
(73) Technische Hochschule Zwickau, Direktorat Forschung, PSF 35, O - 9540 Zwickau, DE

(54) Vorrichtung für das Handhaben von Band-, Streifen- oder Stangenmaterial an Verarbeitungsmaschinen

(55) Handhaben von Band-, Streifen- oder Stangenmaterial; Verarbeitungsmaschinen; Pressen; Transportwalzen; Getriebe
(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Handhaben von Band-, Streifen- oder Stangenmaterial an Verarbeitungsmaschinen, insbesondere Pressen durch periodisch bewegte Walzenpaare. Das Ziel der Erfindung besteht darin, einen sicheren winkelgetreuen Gleichlauf zwischen fester und radial beweglicher Walze zu erzielen, um eine sichere Kraftübertragung beider Walzen zu gewährleisten, somit die Andrucknormalkraft auf niedrigstem Niveau zu halten und durch entsprechende Dimensionierung der Pneumatikelemente kürzeste Ansprech- und Lüftungszeiten zu ermöglichen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde das Walzenpaar spielfrei bei höherer und gleichmäßig verteilter Steife zu koppeln. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die gegenläufige Drehbewegung der Förderwalzen in an und für sich bekannter Weise durch eine Zahnradstufe erzeugt wird, bei der ein Zahnrad fest mit einer der Transportwalzen verbunden ist und das andere Zahnrad über eine an und für sich bekannte Parallelkurbelkupplung mit der anderen Transportwalze verbunden ist und daß eines der Zahnräder aus zwei scheibenförmigen Teilzahnrädern besteht, von denen nur eines der Teile mit der Welle verdrehfest verbunden ist und das zweite durch eine drehrichtungswirksame Kupplung oder ein drehrichtungswirksames Gesperre mit der Welle oder dem ersten Zahnradteil verbunden ist und daß Federn angeordnet sind, die den Zahnkranz des zweiten Zahnradteiles in Löserichtung der drehrichtungswirksamen Kupplung oder Gesperres drücken und sich an einem mit der Welle fest verbundenem Teil abstützen.
Fig. 1

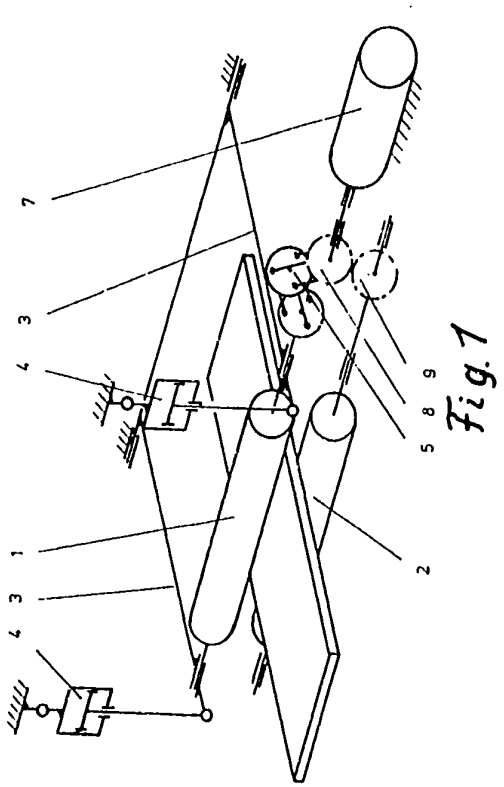


Fig. 1

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Patentanspruch:

1. Vorrichtung für das Handhaben von Band-, Streifen- oder Stangenmaterial an Verarbeitungsmaschinen, insbesondere Pressen, durch periodisch bewegte Walzenpaare, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine gegenläufige Bewegung der Walzen in bekannter Weise durch eine Zahnradstufe erzeugt wird, daß der wechselseitige Achsabstand durch eine bekannte Parallelkurbelkupplung oder eine Oldham-Kupplung überwunden wird und daß eines der Zahnräder aus zwei Zahnrädern halber Zahnbreite besteht, von denen nur das erste fest mit der Welle verbunden ist und das zweite durch eine drehrichtungswirksame Kupplung oder drehrichtungswirksames Gesperre mit der Welle oder dem ersten Zahnrad verbunden ist und daß Federn angeordnet sind, die das zweite Zahnrad in Löserichtung der drehrichtungswirksamen Kupplung oder des drehrichtungswirksamen Gesperres drücken und sich an einem mit der Welle fest verbundenen Teil abstützen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das geteilte, die richtungswirksame Kupplung enthaltende Zahnrad vorzugsweise in der Position des dem Motor unmittelbar zugewandten Zahnrades angeordnet wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Stern der drehrichtungswirksamen Kupplung oder entsprechender Gesperre auf der Welle angeordnet ist, wenn das die richtungswirksame Kupplung oder ein entsprechendes Gesperre enthaltende Zahnrad in der Position des dem Motor zugewandten Zahnrades angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Stern der drehrichtungswirksamen Kupplung oder eines entsprechenden Gesperres im Zahnkranz des zweiten Zahnrades angeordnet ist, wenn das die drehrichtungswirksame Kupplung oder ein entsprechendes Gesperre enthaltende Zahnrad nicht in der Position des dem Motor zugewandten Zahnrades angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß sich das zweite Zahnrad in Löserichtung der drehrichtungswirksamen Kupplung oder Gesperres über Federn am ersten Zahnrad abstützt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die der Transportwalze entgegengesetzte, äußere Scheibe der Parallelkurbelkupplung bzw. der Oldham-Kupplung als Zahnrad ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für das Handhaben von Band-, Streifen- oder Stangenmaterial an Verarbeitungsmaschinen, insbesondere an Pressen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Fördern von Band-, Streifen- oder Stangenmaterial mittels Walzenvorschubapparate, deren beide Walzen getrieben sind, sind mehrere Lösungen bekannt.
In einer ersten Lösung sind die Zahnräder der die Walzen verbindenden Zahnradstufe unmittelbar auf den Achsen der festen, als auch der beweglichen Walze angeordnet. Diese Zahnräder sind so dimensioniert, daß bei kleinstem vorgesehenem Walzenabstand die Räder gerade spielfrei laufen. Beim Verarbeiten größerer Banddicken und beim Lüften werden die Zahnräder mit den Walzen radial nach außen bewegt, ohne daß die Zahnräder außer Eingriff kommen. Diese Lösung hat den Nachteil großer Verdrehflankenspiele, wodurch eine gleiche Zugkraftübertragung, vor allem im schnellen Start-Stop-Betrieb nicht gewährleistet ist.
Eine zweite Lösung verwendet zur Bewegungszuführung zur beweglichen Walze eine Gelenkwelle. Diese Lösung ist mit folgenden Nachteilen behaftet, erstens einer großen Baulänge, zweitens hat die Gelenkwelle eine geringere Steife als die feste Welle zur nicht beweglichen Walze und drittens ist im Schiebeteil der Gelenkwelle Spiel nötig. Damit ist diese Lösung für schnellen Start-Stop-Betrieb mit gesicherter Zugkraftübertragung beider Wellen ungeeignet.
Eine dritte Lösung verbindet die feste und die bewegliche Walze durch vier Zahnräder, wodurch ebenfalls das erforderliche gegensinnige Drehen der Walzen erreicht wird, derart daß ein Zahnrad auf der Achse der Hebel, in denen die bewegliche Walze gelagert ist, angeordnet ist, wodurch auch bei Abstandsänderung der Walzens ich die Eingriffsverhältnisse der Zahnräder nicht ändern. Diese Lösung hat den Nachteil mehrerer spielbehafteter Zahneingriffe und eine deutliche Erhöhung der Massenträgheitsmomente. Auch bei dieser Lösung kann eine gleiche Zugkraftübertragung bei den Walzen nicht gesichert werden.

Weiterhin ist folgende Lösung bekannt, bei der die gegenläufige Bewegung der Walzen in bekannter Weise durch eine 1:1-Zahnradstufe erzeugt wird und die Bewegungsübertragung von einem dieser Zahnräder zur radial beweglichen Walze durch eine spielfreie Schmidt-Parallelkurbelkupplung erfolgt. Zur Erzielung von Spielfreiheit in dieser Zahnradstufe werden verschiedene Lösungen praktiziert wie – exzentrisches Lagern von Motor, Antriebswelle und 1. Zahnrad, Spieleinstellung durch Verdrehen derselben – Teilen eines der Zahnräder in zwei Teilzahnräder und Verdrehen oder axiales Verschieben derselben gegeneinander durch Schrauben oder Exzenter – Lagern der festen Walze mit deren Zahnrad auf einer Schwinge und Andrücken gegen das Zahnrad der radial beweglichen Walze.
Die letztgenannten Lösungen haben den Nachteil, daß sie zum Teil recht aufwendig sind, oder aber das Spiel umständlich eingestellt werden muß. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei Verschleiß das Spiel sich erhöht und daß bei zu eng eingestelltem Spiel, harter Lauf der Zahnräder und ein erhöhter Verschleiß eintritt.
Im weiteren sind spielfreie Zahnradstufen bekannt, bei denen eines der Zahnräder aus zwei Zahnrädern halber Breite besteht, von denen nur eines der Teilzahnräder fest mit der Welle verbunden ist und das andere durch tangential angeordnete, sich am ersten Teilzahnrad abstützende Federn relativ zum ersten verdreht wird, bis die Zahnflanken beider Teilzahnräder an den Flanken des Gegenrades anliegen und diese verspannen.
Diese Lösung hat den Nachteil, daß die übertragbaren Drehmomente durch die Größen der in das aus den zwei Teilzahnrädern einzubauenden Federn begrenzt sind und in keinem Verhältnis zu den auftretenden Momenten stehen. Weiterhin führen die im Kraftflußverlauf angeordneten Federn bei schnellem Start-Stop-Betrieb zu Schwingungen des Antriebsgetriebezuges und der Walzen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, einen sicheren, winkelgetreuen Gleichlauf zwischen fester und radial beweglicher Walze zu erzielen, um eine sichere Kraftübertragung beider Walzen zu gewährleisten, somit die Andrucknormalkraft auf niedrigstem Niveau zu halten und durch entsprechende Dimensionierung der Pneumatikelemente kürzeste Ansprech- und Lüftungszeiten zu erzielen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde das Walzenpaar spielfrei bei hoher und gleichmäßig verteilter Steife zu koppeln.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die gegenläufige Bewegung der Walzen in an und für sich bekannter Weise durch eine Zahnradstufe erzeugt wird, daß der wechselnde Achsabstand durch eine an und für sich bekannte Parallelkurbelkupplung oder eine Oldham-Kupplung überwunden wird und daß eines der Zahnräder aus zwei Zahnrädern halber Zahnbreite besteht, von denen nur das erste fest mit der Welle verbunden ist und das zweite durch eine drehrichtungswirksame Kupplung oder drehrichtungswirksames Gesperre mit der Welle oder dem ersten Zahnrad verbunden ist und daß Federn angeordnet sind, die das zweite Zahnrad in Löserichtung der drehrichtungswirksamen Kupplung oder des drehrichtungswirksamen Gesperres drücken und sich an einem mit der Welle fest verbundenen Teil abstützen.
Des weiteren ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß das geteilte, die richtungswirksame Kupplung enthaltende Zahnrad vorzugsweise in der Position des dem Motor unmittelbar zugewandten Zahnrades angeordnet wird.
Eine weitere Ausgestaltung ist darin zu sehen, daß der Stern der drehrichtungswirksamen Kupplung oder entsprechender Gesperre auf der Welle angeordnet ist, wenn das die richtungswirksame Kupplung oder ein entsprechendes Gesperre enthaltende Zahnrad in der Position des dem Motor zugewandten Zahnrades angeordnet ist.
Eine andere Ausgestaltung ist darin zu sehen, daß der Stern der drehrichtungswirksamen Kupplung oder eines entsprechenden Gesperres im Zahnkranz des zweiten Zahnrades angeordnet ist, wenn das die drehrichtungswirksame Kupplung oder ein entsprechendes Gesperre enthaltende Zahnrad nicht in der Position des dem Motor zugewandten Zahnrades angeordnet ist.
Eine weitere Ausgestaltung ist darin zu sehen, daß sich das zweite Zahnrad in Löserichtung der drehrichtungswirksamen Kupplung oder Gesperres über Federn am ersten Zahnrad abstützt und daß die der Transportwalze entgegengesetzte, äußere Scheibe der Parallelkurbelkupplung bzw. der Oldham-Kupplung als Zahnrad ausgebildet ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles und in den dazugehörigen Zeichnungen näher erläutert

Fig. 1: Gesamtansicht
Fig. 2: Stirnansicht des zweiten Zahnrades (11)
Fig. 3: Schnitt durch das Zahnrad (8).

In Figur 1 ist eine bevorzugte Ausführungsform des NC-Walzenvorschubes dargestellt. Die Vorschub-Walzen 1 und 2 fördern durch gegensinnige Drehbewegung das zwischen ihnen eingespannte Blech, wobei die erforderliche Spannkraft in Zylindern 4 erzeugt und auf die in Hebeln oder Schwingen 3 radial beweglich gelagerte Walze 1 übertragen wird.
Die gegensinnige Drehbewegung der Walzen 1 und 2 erzeugt eine 1:1-Zahnradstufe, bestehend aus dem Zahnrad 9, das fest auf der Welle der Walze 2 angeordnet ist und aus dem Zahnrad 8, das fest auf der Welle des Motors 7 angeordnet ist. Zwischen Zahnrad 8 der Motorwelle und der Welle der radial beweglichen Walze 1 ist eine Parallelkurbelkupplung angeordnet.

Figur 3 enthält einen Achsschnitt durch das Zahnrad 8, das in zwei Zahnräder 10 und 11 mit der halben Zahnbreite des Zahnrades 9 geteilt ist. Das erste Zahnrad 10 ist verdrehfest auf der Motorwelle angeordnet und bildet gleichzeitig einerseits eine Randscheibe der Parallelkurbelkupplung, indem an ihm die Kupplungslenker befestigt sind und andererseits Lagerung und tangentiale Abstützung 14 für das zweite Zahnrad 11 und dessen drehrichtungsempfindliche Kupplung 12.
Figur 2 zeigt die Anordnung und Wirkungsweise der wichtigsten Elemente durch einen Stirnschnitt durch das Zahnrad 8 entlang der Trennfuge zwischen den das Zahnrad 8 bildenden Zahnrädern 10 und 11.
Die auf die Motorwelle aufgeschrumpfte Nabe des ersten Zahnrades 10 lagert eine drehrichtungsempfindliche Kupplung 12 (Klemmrollen-, Hemmteil-Freilaufkupplung), deren nur einsinnig verdrehbares Außenteil durch das zweite Zahnrad 11 gebildet wird. Das zweite Zahnrad 11 enthält symmetrisch angeordnete Aussparungen, in die fest mit dem ersten Zahnrad 10 verbundene Widerlager 14 hineinragen und zwischen denen und dem zweiten Zahnrad 11 Stützfedern 13 in tangentialer Richtung derart angeordnet sind, daß die Stützfedern 13 das erste Zahnrad 10 und das zweite Zahnrad 11 in Löserichtung gegeneinander verdrehen.
Der Betrieb des Walzenvorschubes ist durch schnelle Start-Stop-Vergänge gekennzeichnet. Beim Anfahren erteilt der Motor dem Zahnrad 10 eine Linksdrehung. Dadurch legt sich eine linke Zahnflanke des Zahnrades 10 an eine entsprechende Flanke des Gegenzahnrades 9. Durch die Wirkung der Trägheitskraft und unterstützt durch die sich an im Zahnrad 10 befestigten Widerlagern 14 abstützenden Federn 13 verdreht sich das Zahnrad 11 relativ zum Zahnrad 10 entgegen dessen Drehrichtung bis sich eine rechte Zahnflanke des Zahnrades 11 an eine entsprechende Flanke des Gelgenzahnrades 9 anlegt. Das Zahnrad 9 und das aus den Zahnrädern 10 und 11 bestehende Zahnrad 8 sind dadurch spielfrei miteinander verspannt. Beim Abbremsen des Vorschubapparates treibt das Zahnrad 9 bedingt durch das Massenträgheitsmoment der Walzen 1 und 2 nach links, bewirkt dadurch eine Kraft an der rechten Flanke des Zahnrades 11. Ein Verdrehen des Zahnrades 11 relativ zum Zahnrad 10 in Drehrichtung verhindert die drehrichtungsempfindliche Kupplung 12, so daß die Spielfreiheit erhalten bleibt.

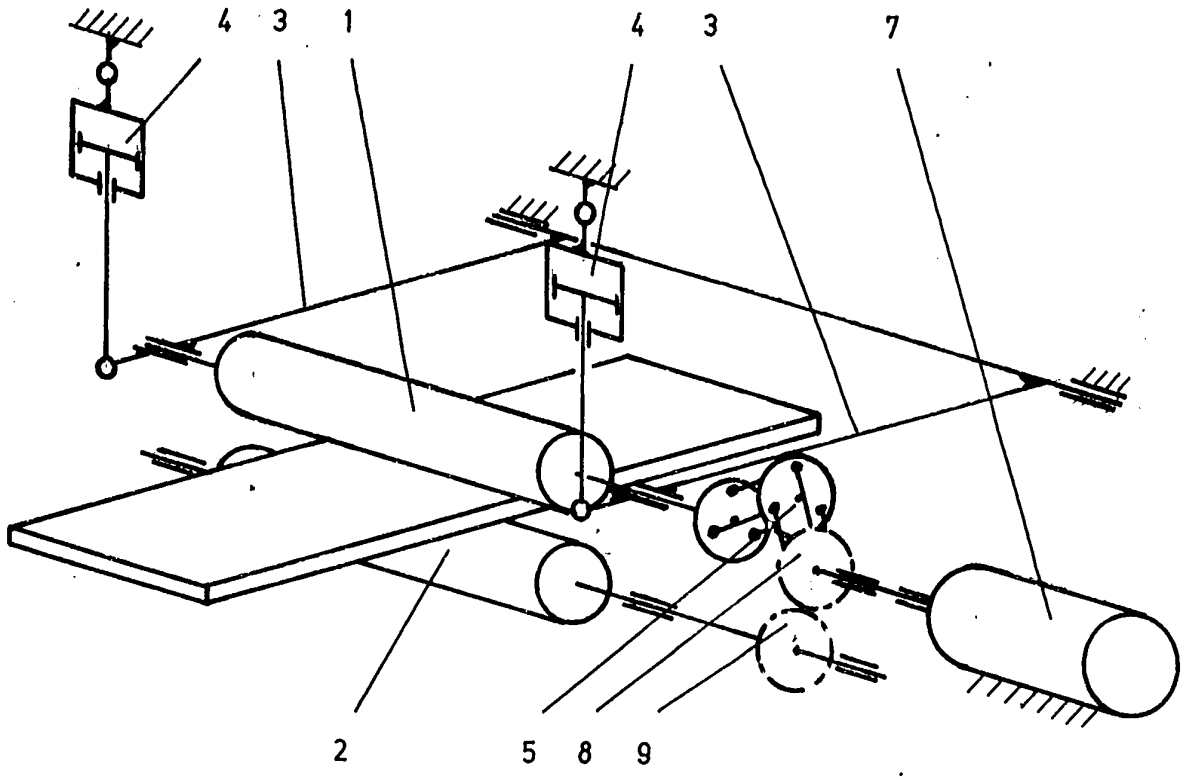


Fig. 1

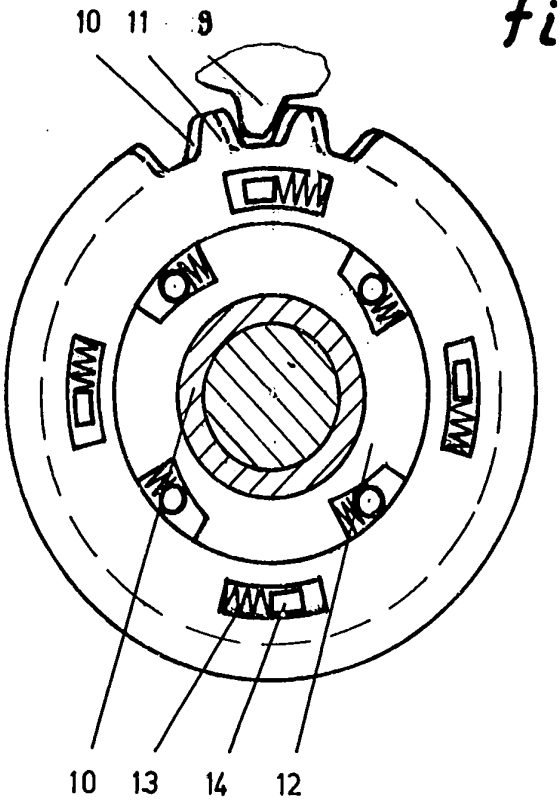


Fig. 2

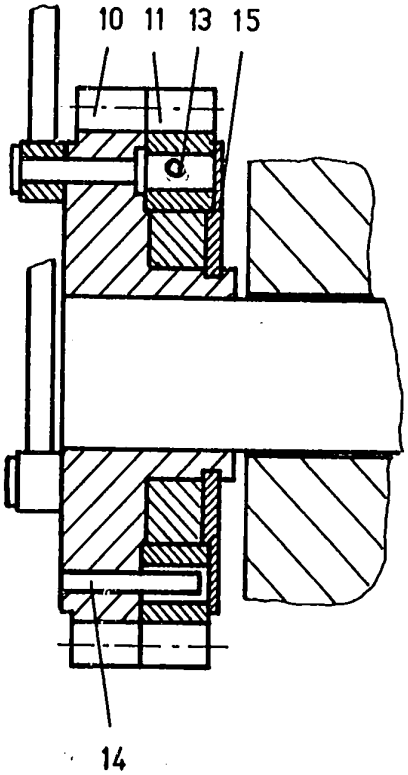


Fig. 3