

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 947 455 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: B65H 5/34, B65H 7/08,
B65H 7/10, B65H 9/10

(21) Anmeldenummer: 99105984.1

(22) Anmeldetag: 25.03.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Gericke, Stephan Dipl.- Ing. (FH)
73760 Ostfildern (DE)
- Vollmann, Andreas Dipl.-Ing.
71640 Ludwigsburg (DE)

(30) Priorität: 30.03.1998 DE 19814141

(74) Vertreter:
Grosse, Rainer, Dipl.-Ing. et al
Gleiss & Grosse
Patentanwaltskanzlei,
Maybachstrasse 6A
70469 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: LTG Holding GmbH
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Mokler, Bernhard Dipl.-Ing.
71706 Markgröningen (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozess

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozess, insbesondere zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine oder dergleichen, wobei die Güter in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet werden, das sich dadurch auszeichnet, daß für eine Schräglagenkorrektur der Vorderkante (28) des jeweiligen Guts (21) eine Drehbe-

wegung des Guts (21) durchgeführt wird, das für eine Seitenausrichtung eine Seitenbewegung des Guts (21) quer, insbesondere rechtwinklig, zur Transportrichtung (6) erfolgt und daß für eine Längsausrichtung des Guts (21) eine beschleunigte oder verzögerte Längsbewegung in Transportrichtung (6) vorgenommen wird, wobei sämtliche Ausrichtbewegungen ohne mechanische Ausrichtbeaufschlagung einer oder mehrerer Umfangskanten des Gutes (21) erfolgen.

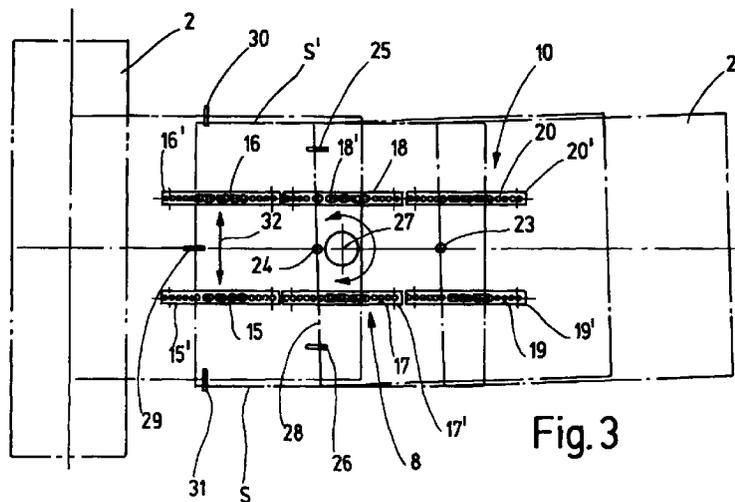


Fig. 3

EP 0 947 455 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozeß gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit gemäß Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Ein Verfahren und eine Vorrichtung der hier angesprochenen Art sind bekannt. Das Zuführen von flächenförmigen Gütern, insbesondere Blechtafeln, zu einem Bearbeitungsprozeß, beispielsweise Lackier- oder Bedruckungsprozeß, muß für zufriedenstellende Lackier- oder Druckergebnisse positionsgenau erfolgen. Hierzu ist es bekannt, eine mechanische Ausrichtung der Blechtafeln durch Seitenmarken, Anlegmarken, Tafelanschläge oder dergleichen vorzunehmen. Die Blechtafeln, die liegend hintereinander transportiert werden, treffen während ihres Transports auf die Anlegmarken beziehungsweise Anschläge, so daß die Blechtafeln dadurch zwangsweise in die gewünschte beziehungsweise genaue Position gebracht werden. Dazu kann eine Schräglagenkorrektur vorgesehen sein. Dabei wird die Vorderkante der Blechtafel im wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung ausgerichtet. Ferner ist eine seitliche Ausrichtung der Blechtafel vorgesehen, so daß diese mittig dem Bearbeitungsprozeß zugeführt werden kann. Schließlich ist eine optimale Längsausrichtung der Blechtafel bezüglich der Transportstrecke notwendig, damit diese zum richtigen Zeitpunkt dem Bearbeitungsprozeß beziehungsweise der Bearbeitungseinheit zugeführt wird.

[0003] Da aufgrund einer Materialersparnis die Blechtafeln zunehmend geringere Blechdicken aufweisen und zudem immer höhere Produktionsgeschwindigkeiten gefordert werden, kann es bei den bekannten Verfahren beziehungsweise Vorrichtungen häufig zu Beschädigungen an den Tafelkanten kommen, da die Blechtafeln mit einer hohen Geschwindigkeit auf die Anschläge beziehungsweise Anlegmarken treffen. Insbesondere eine geringe Blechstärke aufweisende Blechtafeln werden dabei beschädigt.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozeß beziehungsweise einer Bearbeitungseinheit anzugeben, bei dem/der auch bei dünnen Blechen hohe Produktionsgeschwindigkeiten vorliegen können.

[0005] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Die flächenförmigen Güter werden in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet, so daß ein positionsgenaueres Zuführen der Güter zu einem Bearbeitungsprozeß erfolgt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß für

eine Schräglagenkorrektur der Vorderkante des jeweiligen Guts eine Drehbewegung des Guts durchgeführt wird. Für eine Seitenausrichtung ist vorgesehen, daß eine Seitenbewegung des Guts quer, insbesondere rechtwinklig zur Transportrichtung realisiert ist. Die Längsausrichtung des Guts erfolgt durch eine beschleunigte oder verzögerte Längsbewegung in Transportrichtung. Bei einer Positions- beziehungsweise Lagekorrektur des Guts trifft dieses Gut nicht auf einen Anschlag oder dergleichen, vielmehr wird das flächenförmige Gut, insbesondere eine Blechtafel, mit jeweils einer Antriebskraft und/oder einem Antriebsmoment beaufschlagt, die/das die Drehbewegung, die Seitenausrichtung und die Beschleunigung beziehungsweise Verzögerung des Guts bewirkt. Dadurch ist es möglich, die Produktionsgeschwindigkeit des Bearbeitungsprozesses zu erhöhen, also eine höhere Anzahl pro Zeiteinheit bearbeiteter Güter zu erhöhen. Darüber hinaus können auch besonders dünne Blechtafeln verarbeitet werden, ohne diese zu beschädigen.

[0006] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß das Gut vorausgerichtet wird. Das heißt, daß das Gut beziehungsweise die Blechtafeln grob ausgerichtet werden, bevor die genaue Position zum Zuführen des Guts zu dem Bearbeitungsprozeß erfolgt. Die Vorausrichtung kann insbesondere dann vorgesehen sein, wenn die Güter von einem auch als Vereinzelungseinrichtung bezeichneten Anleger bereitgestellt werden, da die Güter relativ ungenau positioniert für den Transport zum Bearbeitungsprozeß von diesem Anleger bereitgestellt werden. Damit die positionsgenaue Ausrichtung der Blechtafeln unmittelbar vor dem Zuführen zu dem Bearbeitungsprozeß erfolgen kann, ist es insbesondere vorgesehen, daß die Schräglagenkorrektur, die Seitenausrichtung und die Längsausrichtung in einem relativ geringen Toleranzbereich ausgeführt werden, damit die Güter unmittelbar vor dem Bearbeitungsprozeß keine unnötigen großen Wege zurücklegen müssen. Das heißt, daß die positionsgenaue Ausrichtung relativ schnell erfolgen kann.

[0007] In einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß das Gut bei der Übergabe an den Bearbeitungsprozeß eine Zuführungsgeschwindigkeit aufweist, die gleich groß oder etwa gleich groß der Gutgeschwindigkeit im Bearbeitungsprozeß ist. Damit werden besonders gute Bearbeitungsergebnisse in dem nachfolgenden Druck- oder Lackierwerk erreicht.

[0008] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß das Gut während des Transports zumindest zeitweise auf seiner Transportunterlage festgehalten wird. Dabei ist es möglich, daß das Gut auf der Transportunterlage aufliegt. Alternativ kann vorgesehen sein, daß das Gut hängend transportiert und dabei an seiner großflächigen Oberseite gehalten wird. Insbesondere kann das Festhalten des Guts durch magnetische und/oder Unterdruck- beziehungsweise

Saugwirkung erfolgen.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß die Durchführung der Dreh-, Seiten- und/oder Längsbewegung des Guts gleichzeitig oder zumindest zwei dieser Bewegungen gleichzeitig erfolgen.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß die Dreh-, Seiten- und/oder Längsbewegung nacheinander erfolgen, wobei insbesondere vorgesehen ist, daß zumindest die Drehbewegung und dann gegebenenfalls die Seiten- und/oder die Längsbewegung erfolgt.

[0011] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß für die Schräglagen- und/oder Seitenlagen- und/oder Längslagenkorrektur die Ist-Lage des Guts sensiert beziehungsweise ermittelt wird.

[0012] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Gut mittels Vakuum angesaugt oder durch ein Magnetfeld während der ersten Transportstrecke gehalten wird, wobei vorgesehen ist, daß im Bereich der ersten Transportstrecke eine Sensierung einer Schräglage des Guts erfolgt. Nachdem die Schräglage des Guts im Bereich der ersten Transportstrecke ermittelt wurde, wird die Drehbewegung zur Schräglagenkorrektur durchgeführt. Nachfolgend wird das Gut auf eine zweite Transportstrecke überführt, wobei gleichzeitig im Bereich der ersten Transportstrecke das Vakuum beziehungsweise das Magnetfeld abgebaut und im Bereich der zweiten Transportstrecke eine Vakuum beziehungsweise ein Magnetfeld zum Halten des Guts aufgebaut wird. Daraufhin wird die Seitenposition und die Längsposition des Guts ermittelt, wobei dann im Falle einer notwendigen Korrektur die Seitenbewegung und/oder die Längsbewegung in dem Bereich der zweiten Transportstrecke durchgeführt wird. Schließlich wird das Gut mit einer Transportgeschwindigkeit dem Bearbeitungsprozeß zugeführt, wobei diese Transportgeschwindigkeit der Gutgeschwindigkeit dem Bearbeitungsprozeß entspricht beziehungsweise ebenso groß wie diese ist.

[0013] Die Aufgabe wird auch mit einer Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit gelöst, die die im Anspruch 14 genannten Merkmale aufweist. Insbesondere erfolgt ein positionsgenaueres Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine, die die Bearbeitungseinheit bildet. Die Güter liegen zum Zuführen in Hintereinanderanordnung in liegender Position vor und werden mit einer Transporteinrichtung transportiert, wobei während des Transports mittels einer Ausrichtvorrichtung die Güter ausgerichtet werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Transportvorrichtung für eine Schräglagenkorrektur der Vorderkante des jeweiligen Guts um eine Achse drehbar gelagert ist oder zwei beabstandet zueinander liegende Transportmittel aufweist, die unterschiedliche Transportgeschwindigkeiten annehmen können, wobei durch die unterschiedlichen Transportgeschwindigkeiten der Transportmittel eine Drehung

und damit die Schräglagenkorrektur des Guts möglich ist. Für die Seitenausrichtung des Guts ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Transportvorrichtung quer zur Transportrichtung verlagerbar ist. Für die Längsausrichtung des Guts kann vorgesehen sein, daß die Transportvorrichtung in Transportrichtung verlagerbar ist. Alternativ ist es auch möglich, die Transportmittel der Transporteinrichtung beschleunigbar und/oder verzögerbar auszubilden. Dadurch, daß also für die positionsgenaue Ausrichtung des Guts die Transportvorrichtung verlagerbar beziehungsweise die Transportgeschwindigkeiten der Transportmittel variierbar sind, kann auf mechanische Anschläge, die das Gut beschädigen können, verzichtet werden. Darüber hinaus läßt sich aber auch in vorteilhafter Weise die Transportgeschwindigkeit und damit die Produktionsgeschwindigkeit, das heißt die Anzahl pro Zeiteinheit bearbeiteten Güter erhöhen.

[0014] In bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, daß zwei Transporteinrichtungen vorgesehen sind, von denen -in Transportrichtung gesehen- die erste um die Achse drehbar gelagert und die zweite quer zur Transportrichtung verlagerbar ist. Mit der ersten Transporteinrichtung kann somit die Schräglagenkorrektur durch Drehung der Transporteinrichtung erreicht werden. Mit der zweiten Transporteinrichtung kann die Seitenausrichtung des Guts erfolgen.

[0015] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß die zweite Transporteinrichtung die beschleunigbaren und/oder verzögerbaren Transportmittel aufweist. Somit übernimmt die zweite Transporteinrichtung zusätzlich zur Seitenausrichtung auch die Längsausrichtung des Guts.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der ersten Transporteinrichtung eine Vorausricht-Transporteinheit -in Transportrichtung gesehen- vorgeordnet ist. Mit dieser Vorausricht-Transporteinheit kann das Gut grob ausgerichtet werden, so daß für die nachfolgend vorgesehene positionsgenaue Ausrichtung des Guts keine großen Wege der Transportvorrichtung beziehungsweise der zwei Transporteinrichtungen notwendig sind, um die Schräglagenkorrektur, Seiten- und Längsausrichtung des Guts durchzuführen. Damit kann ein besonders positionsgenaueres Zuführen der flächenförmigen Güter zur Bearbeitungseinheit schnell erfolgen.

[0017] In besonders bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, daß zwei beabstandete, die Vorderkante des Guts erfassende Sensoren vorgesehen sind. Damit ist eine eventuell vorliegende Schräglage der Vorderkante des Guts besonders einfach sensierbar, so daß eine entsprechende Schräglagenkorrektur einfach durchgeführt werden kann.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, daß mindestens ein Sensor vorgesehen ist, der eine Seitenkante des Guts erfaßt. Damit kann die Seitenausrichtung des Guts auf einfache Art und Weise ermittelt werden.

[0019] In einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Vorder- und/oder Hinterkante des Guts mit einem Sensor erfaßt wird, so daß die vorstehend erwähnte Längsausrichtung des Guts sensiert werden kann und durch entsprechende Korrektur über die Transportvorrichtung ein positionsgenaueres Zuführen zur nachgeschalteten Bearbeitungseinheit möglich ist.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0021] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in Seitenansicht eine schematisch dargestellte Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit,

Figur 2 ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm eines flächenförmigen Guts, das auf der Vorrichtung gemäß Figur 1 transportiert wird,

Figur 3 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Figur 1, wobei flächenförmige Güter auf der Vorrichtung aufliegen,

Figur 4 in Draufsicht ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächigen Gütern zu der Bearbeitungseinheit,

Figur 5 in Draufsicht ein drittes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung und

Figur 6 einen Bewegungsablauf eines Guts auf der Vorrichtung gemäß Figur 1.

[0022] Figur 1 zeigt eine im folgenden lediglich als Zuführeinrichtung 1 bezeichnete Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit 2, die rein beispielhaft als Blechtafel-Lackiermaschine 3 ausgebildet ist. Von dieser Lackiermaschine 3 sind hier lediglich Lackierzylinder 4 und 5 dargestellt. In Transportrichtung 6 der Güter ist die Lackiermaschine 3 der Zuführeinrichtung 1 nachgeschaltet. Der Zuführeinrichtung 1 kann eine hier nicht dargestellte auch als Anleger bezeichnete Vereinzelungseinrichtung vorgeordnet sein.

[0023] Die Zuführeinrichtung 1 umfaßt eine Transportvorrichtung 7, die eine erste Transporteinrichtung 8 und eine zweite Transporteinrichtung 9 aufweist. Der Zuführeinrichtung 1 ist ferner eine Vorausricht-Transporteinheit 10 und eine Trageinrichtung 11 zugeordnet, wobei die Trageinrichtung 11 ein Luftkissen bereitstellen kann, das eine Übergabe der Güter von der Transportvorrichtung 7 zur Bearbeitungseinheit 2 unterstützt. In Transportrichtung 6 gesehen, sind die Vorausricht-Transporteinheit 10, die erste Transporteinrichtung 8,

die zweite Transporteinrichtung 9 und die Trageinheit 11 hintereinander geschaltet, so daß eine Übergabe eines Guts von einer Station zur nächsten ohne weiteres möglich ist.

[0024] Die erste und zweite Transporteinrichtung 8 und 9 sowie die Vorausricht-Transporteinheit 10 besitzen jeweils eine Halteeinrichtung 12, 13 und 14, die auf der Transportstrecke aufliegende Gut festhalten. Hierzu kann vorgesehen sein, daß die Halteeinrichtung 12, 13 beziehungsweise 14 eine magnetische Wirkung und/oder Unterdruckwirkung erzielt, die auf das Gut wirkt. Die Halteeinrichtungen 12, 13 und 14 sind jeweils unabhängig voneinander ein- und ausschaltbar.

[0025] Die erste und zweite Transporteinrichtung 8 und 9 sowie die Vorausricht-Transporteinheit 10 sind rein beispielhaft als Saugriemenstrecken 8', 9' und 10' ausgebildet, die jeweils zwei parallel und in einem Abstand zueinander verlaufende Transportmittel 15, 16 und 17, 18 und 19, 20 (Figur 3) aufweisen, die eine Transportunterlage T bilden. Die Transportmittel 15, 16, 17, 18, 19 und 20 sind als umlaufende Saugriemen 15', 16', 17', 18', 19' und 20' realisiert, die mittels ihrer zugeordneten Halteeinrichtung 12, 13 beziehungsweise 14 mit einem Unterdruck beaufschlagbar sind, so daß auf den Transportmitteln 15 bis 20 ein zu transportierendes Gut 21 festgehalten werden kann.

[0026] Die Transportmittel 15 bis 20 sind mit einem Antrieb beaufschlagbar, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß jedem Transportmittel 15 bis 20 ein unabhängig arbeitendes Antriebsmittel zugeordnet ist. Vorzugsweise ist auch vorgesehen, daß mit dem jeweiligen Antrieb das entsprechende Transportmittel 15 bis 20 in der Transportrichtung 6 mit variabler Geschwindigkeit antreibbar ist. Das heißt, daß die Transportmittel 15 bis 20 mit einer Geschwindigkeit antreibbar sind, die gleich, größer oder kleiner als eine Soll-Transportgeschwindigkeit v_s ist.

[0027] Anhand der Figuren 1 bis 3 wird nachstehend ein Transport und ein positionsgenaueres Zuführen eines Guts 21 mittels der Zuführeinrichtung 1 zur Bearbeitungseinheit 2 beschrieben:

[0028] Von dem hier nicht dargestellten Anleger wird das Gut 21, insbesondere eine Blechtafel, der Vorausricht-Transporteinheit 10 von rechts zugeführt. Die Blechtafel weist hierbei eine Geschwindigkeit v_1 auf, die über einer Soll-Transportgeschwindigkeit v_s liegen kann. Bei der Übernahme des Guts 21 durch die Vorausricht-Transporteinheit 10 wird die Halteeinrichtung 14 aktiviert, so daß die Blechtafel auf der Vorausricht-Transporteinheit 10 festgehalten und dadurch sicher in Transportrichtung 6 weitertransportiert werden kann. Sobald eine Vorderkante 28 der Blechtafel eine Position P_1 erreicht hat und die Blechtafel sicher durch die Halteeinrichtung 14 gehalten ist, erfolgt eine Verzögerung beziehungsweise Abbremsung der Blechtafel auf die Soll-Transportgeschwindigkeit v_s , die der Bearbeitungseinheit 2 entspricht. Die Position der Vorderkante 28 der Blechtafel wird über

einen Sensor 23 (Figur 3) ermittelt, der der Position P_1 zugeordnet ist. Dieser Sensor 23 wird vorzugsweise durch einen sogenannten CCD-Chip gebildet, dessen Sensormatrix durch einzelne lichtempfindliche Sensorelemente gebildet ist. Über diesem Sensor 23 ist eine vorzugsweise starke Lichtquelle angebracht, die den Sensor 23 anstrahlt. Je nachdem, wieviele und welche der lichtempfindlichen Sensorelemente des CCD-Chips von der Blechtafel abgedeckt werden, kann bestimmt werden, welche Lage beziehungsweise Position das Gut 21 beziehungsweise die Blechtafel auf der Transportstrecke einnimmt. Darüber hinaus ist es möglich, aufgrund der pro Zeiteinheit abgedeckten lichtempfindlichen Sensorelemente des CCD-Chips auf die Transportgeschwindigkeit v der Blechtafel zu schließen. Sofern die Position und die Geschwindigkeit der Blechtafel ermittelt ist, erfolgt eine Ausrichtung dieses Guts 21 mittels der Vorausricht-Transporteinheit 10. Hierzu ist insbesondere vorgesehen, daß für die Geschwindigkeitsreduzierung beziehungsweise eine Längsausrichtung die Transportmittel 19 und 20 verzögert und beschleunigt antreibbar sind, wie dies durch die Korrektorgeschwindigkeiten v_{k1} und v_{k2} in Figur 2 wiedergegeben ist. Selbstverständlich sind die Korrektorgeschwindigkeiten v_{k1} und v_{k2} variabel, wie dies durch die Kurvenschar in Figur 2 im Bereich B der Vorausricht-Transporteinheit 10 dargestellt ist. Darüber hinaus ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Vorausricht-Transporteinheit 10 seitlich, also im wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung 6 verlagerbar ist. Beim Weitertransport des Guts 21 erreicht dessen Vorderkante 28 eine Position P_2 und damit einen Sensor 24, der identisch mit dem Sensor 23, also als CCD-Chip ausgebildet sein kann und die Transportgeschwindigkeit des Guts ermittelt. Die Halteeinrichtung 13 der ersten Transporteinrichtung 8 wird aktiviert und die Halteeinrichtung 14 der Vorausricht-Transporteinheit 10 deaktiviert, so daß das Gut 21 nicht mehr durch die Vorausricht-Transporteinheit 10 beeinflussbar ist.

[0029] Mittels vorzugsweise zweier Sensoren 25 und 26, die als CCD-Chips realisiert sein können, wird die Schräglage des Guts 21 ermittelt. Die Längserstreckung der Sensoren 25 und 26 liegt in Transportrichtung 6. Durch die vorzugsweise um eine Achse 27 drehbar gelagerte erste Transporteinrichtung 8 wird die Schräglage des Guts 21 korrigiert. Die erste Transporteinrichtung 8 wird dabei vorzugsweise über einen hier nicht dargestellten Antrieb um die Achse 27 gedreht, bis die Vorderkante 28 des Guts 21 im wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung 6 beziehungsweise parallel zu einer Walzenberührungslinie W liegt. Dies wird mit den Sensoren 25 und 26 ermittelt.

[0030] Wie in Figur 2 dargestellt, wird das Gut 21 während der Schräglagenkorrektur kontinuierlich mit der Sollgeschwindigkeit v_s weitertransportiert.

[0031] Alternativ zur Schräglagenkorrektur mittels der drehbar gelagerten ersten Transporteinrichtung 8 ist es ohne weiteres auch möglich, die Transportmittel 17 und

18 mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten anzutreiben, so daß dadurch die Schräglagenkorrektur, also die Drehung des Guts 21 erfolgt.

[0032] Sobald die Vorderkante 28 beim Weitertransport eine Position P_3 erreicht hat, wird die Längsausrichtung des Guts 21 mittels eines weiteren Sensors 29 ermittelt, dessen Längserstreckung in Transportrichtung 6 liegt. Dieser Sensor 29 kann ebenfalls als CCD-Chip realisiert sein.

[0033] Die seitliche Ausrichtung des Guts 21 wird vorzugsweise mit zwei Sensoren 30 und 31 erfaßt, die als CCD-Chips ausgebildet sein können und den Seitenkanten S und S' des Guts 21 zugeordnet sind. Nachfolgend wird die Halteeinrichtung 12 der zweiten Transporteinrichtung 9 aktiviert und vorzugsweise die Halteeinrichtung 13 der ersten Transporteinrichtung 8 abgeschaltet. Durch die Ist-Lageermittlung des Guts 21 mittels der Sensoren 29, 30 und 31 ist eine Korrektur in die Sollposition möglich. Dazu ist die zweite Transporteinrichtung 9 vorzugsweise im wesentlichen quer zur Transportrichtung 6 verlagerbar, wie dies durch den Pfeil 32 angedeutet ist. Darüber hinaus kann die zweite Transporteinrichtung 9 sowohl in als auch entgegen der Transportrichtung 6 verlagert werden, so daß das Gut 21 bezüglich der nachgeschalteten Bearbeitungseinheit 2 optimal ausgerichtet werden kann. Eine Verlagerung der Transporteinrichtung 9 entgegen der Transportrichtung 6 ist auch deshalb vorgesehen, so daß nach einer Verlagerung für die Längsausrichtung des Guts 21 in Transportrichtung 6 die Transporteinrichtung 9 wieder zurück in ihre Grundposition zur Aufnahme eines weiteren Guts gebracht werden kann. Alternativ kann vorgesehen sein, daß die Transportmittel 15 und 16 mit einer Geschwindigkeit antreibbar sind, die über und/oder unter der Sollgeschwindigkeit v_s liegt. Die Soll-Position bezüglich der Längsausrichtung des Guts 21 wird bestimmt durch die Grundstellung der Bearbeitungseinheit 2. Insbesondere soll eine Zuführung des Guts 21 zu den Lackierzylindern 4 und 5 dann erfolgen, wenn diese in Grundstellung sind und der Vorgang beziehungsweise der Lackiervorgang beginnen soll. Das heißt, daß das Gut 21 genau dann an der Walzenberührungslinie W anliegen beziehungsweise vorliegen soll, wenn die Lackierzylinder 4 und 5 in Grundstellung sind. Damit das Zuführen des Guts 21 genau zwischen beiden Lackierzylindern 4 und 5 geschieht, wird das Gut 21 durch die Trageinheit 11 gestützt. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die Walzenberührungslinie W und die Grundstellung der Lackierzylinder 4 und 5 als Ist-Vorgabewert für eine Regelschaltung mit geschlossenem Regelkreis verwendet werden. Hierzu kann vorgesehen sein, daß diese Regelschaltung die Zuführeinrichtung 1 in Abhängigkeit der Grundstellung der Lackierzylinder 4 und 5 und der Walzenberührungslinie W regelt. Das heißt, mittels der Sensoren wird die Position eines Guts bestimmt, wobei dann ein Vergleich durchgeführt wird, ob dieses Gut zum richtigen Zeitpunkt an der Walzenberührungslinie W anliegen würde, nämlich dann, wenn

die Lackierzylinder 4 und 5 in Grundstellung sind. Sofern eine Abweichung festgestellt wird, wird insbesondere für die Längsausrichtung des Guts mittels der Regelschaltung, die die Zuführeinrichtung 1 regelt, eine Korrektur durchgeführt. Alternativ ist es jedoch auch möglich, mittels einer Steuerschaltung, also ohne geschlossene Regelschleife, die Zuführeinrichtung 1 zu steuern. Hierzu kann vorgesehen sein, daß die Zuführung eines Guts zur Bearbeitungseinheit 2 in Abhängigkeit eines vorgebbaren Takts erfolgt, so daß eine Zuführung von Gütern zur Bearbeitungseinheit 2 in im wesentlichen konstanten Zeitabständen erfolgt, wobei ein derartiger Takt auf die Bearbeitungsgeschwindigkeit der Bearbeitungseinheit 2 abgestimmt ist.

[0034] Sofern das Gut 21 an der Position P_3 bezüglich der Grundstellung der Bearbeitungseinheit 2 verzögert ankommt, ist eine Beschleunigung des Guts 21 möglich, wie dies in Figur 2 dargestellt ist. Zunächst wird das Gut 21 auf eine Korrekturgeschwindigkeit v_k beschleunigt, und anschließend wieder auf die Sollgeschwindigkeit v_s verzögert. Die Korrekturgeschwindigkeit v_k ist dabei so gewählt, daß das Gut 21 quasi frühzeitig - sofern diese Geschwindigkeit beibehalten würde - an der Bearbeitungseinheit 2 ankommen würde. Erst durch die Abbremsung des Guts 21 wird die genaue Soll-Längsausrichtung erreicht.

[0035] Sofern das Gut 21 beziehungsweise dessen Vorderkante 28 eine Position erreicht hat, die -in Transportrichtung 6 gesehen- vor der Soll-Position liegt, erfolgt eine Verzögerung des Guts 21 auf die Korrekturgeschwindigkeit v'_k die unterhalb der Sollgeschwindigkeit v_s liegt. Durch die anschließende Beschleunigung des Guts 21 wird dies dann zum gewünschten Zeitpunkt der Bearbeitungseinheit 2 zugeführt. Es ist also auch hier ein positionsgenaueres Zuführen des Guts 21 zu den Lackierzylindern 4 und 5 möglich. Die Korrekturgeschwindigkeiten v'_k und v_k sind variabel und an die eventuell notwendige Längsausrichtung des Guts anpaßbar. Unterschiedliche Korrekturgeschwindigkeiten sind im Bereich B1 der Längsausrichtung in Figur 2 wiedergegeben.

[0036] Bei der Zuführeinrichtung 1, die im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 vorstehend beschrieben wurde, kann zusätzlich oder alternativ zum Antrieb der Transportmittel 15 bis 20 mit unterschiedlichen Korrekturgeschwindigkeiten auch vorgesehen sein, die erste und/oder zweite Transporteinrichtung 8 beziehungsweise 9 und/oder die Vorausricht-Transporteinheit 10 als Lineareinheit auszubilden. Das heißt, daß diese Transporteinheiten zur Lagekorrektur des Guts komplett mittels eines vorzugsweise Linearantriebs verlagerbar ausgebildet sein können. Selbstverständlich kann auch eine Kombination beider Verfahren verwendet werden. So ist es beispielsweise möglich, die Transportmittel 15 und 16 der ersten Transporteinrichtung 8 mit den unterschiedlichen Korrekturgeschwindigkeiten anzutreiben und die zweite Transporteinrichtung linear verlagerbar zu realisieren. Es ist auch möglich, eine Transportein-

richtung linear zu verlagern und die Transportmittel dieser Transporteinrichtung mit unterschiedlichen Korrekturgeschwindigkeiten zu betreiben.

[0037] In Figur 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Zuführeinrichtung 1 dargestellt. Diese umfaßt eine Transporteinrichtung 32, die eine Halteeinrichtung 33 aufweist. Die Halteeinrichtung 33 ist als Saugkopf 34 ausgebildet, der mehrere Saugelemente 35 besitzt, die mit Unterdruck beaufschlagbar sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Halteeinrichtung 33 als magnetische, insbesondere elektromagnetische Halteeinrichtung auszubilden.

[0038] Die Zuführeinrichtung 1 gemäß Figur 4 besitzt ferner Sensoren 36, 37, 38 und 39, die als CCD-Chips ausgebildet sein können. Vorzugsweise ist jedem Sensor 36, 37, 38, 39 eine Lichtquelle zugeordnet, so daß das Gut 21 je nach Lage das von der Lichtquelle ausgestrahlte Licht von den Sensoren 36, 37, 38 und 39 abhält. Dadurch kann eine Lagebestimmung des Guts 21 durchgeführt werden. Insbesondere ist vorgesehen, daß der Zuführeinrichtung 1 gemäß Figur 4 eine Regelschaltung zugeordnet ist, der die Ausgangssignale der Sensoren 36, 37, 38 und 39 zugeführt werden, so daß die Transporteinrichtung 32 in Abhängigkeit der Grundstellung der Lackierzylinder 4 und 5 derart ansteuerbar ist, daß eine Zuführung eines Guts zur Bearbeitungseinheit 2 beziehungsweise Walzenberührungslinie W immer dann erfolgt, wenn die Lackierzylinder 4 und 5 in Grundstellung sind. Es ist hier also auch ein geschlossener Regelkreis vorgesehen, wobei die Sollwerte für die Regelschaltung zumindest durch die Betriebsstellung der Bearbeitungseinheit 2 gebildet werden. Insbesondere ist hier die Bearbeitungsgeschwindigkeit und die Grundstellung der Lackierzylinder 4 und 5 angesprochen. Insbesondere ist die Regelschaltung voll-elektronisch ausgeführt.

[0039] Es ergibt sich folgende Funktionsweise:

[0040] Das von dem hier nicht dargestellten Anleger zugeführte Gut 21 wird von der Halteeinrichtung 33 erfaßt und durch die Saugelemente 35 am Saugkopf 34 festgehalten. Nachdem die Position des Guts 21 mittels der Sensoren 36, 37, 38 und 39 ermittelt wurde, erfolgt gegebenenfalls eine Korrektur der Lage des Guts 21. Hierzu ist vorgesehen, daß die Halteeinrichtung 33 zur Schräglagenkorrektur drehbar gelagert und antreibbar ist, wie dies durch den Pfeil 40 angedeutet ist. Darüber hinaus ist die Halteeinrichtung 33 insbesondere rechtwinklig zur Transportrichtung 6 des Guts 21 verlagerbar. Dies ist durch den Pfeil 41 wiedergegeben. Schließlich ist die Halteeinrichtung 33 beziehungsweise Transporteinrichtung 32 für die Längsausrichtung des Guts 21 in Transportrichtung 6 verlagerbar, wie dies durch den Pfeil 42 wiedergegeben ist. Die Transporteinrichtung 32 ist vorzugsweise entgegen der Transportrichtung 6 verlagerbar, so daß sie nach einer Verlagerung in Transportrichtung 6 wieder in Grundstellung gebracht werden kann, in der ein weiteres Gut aufgenommen werden kann.

[0041] Durch die in drei Achsen bewegbare beziehungsweise verlagerbare Halteeinrichtung 33 ist es mit hin möglich, ein positionsgenaueres Zuführen von Gütern zu einer nachgeschalteten Bearbeitungseinheit 2 durchzuführen. Das heißt, ein Zuführen eines Guts 21 erfolgt dann, wenn die Lackierzylinder 4 und 5 in Grundposition vorliegen, so daß optimale Lackierbeziehungsweise Druckergebnisse auf dem Gut 21 realisierbar sind.

[0042] Selbstverständlich ist es möglich, der Zuführeinrichtung 1 beziehungsweise der Transporteinrichtung 32 gemäß Figur 4 eine Vorausrich-Transporteinheit 10 zuzuordnen, wie sie im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 beschrieben wurde.

[0043] Figur 5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Zuführeinrichtung 1, die eine Transporteinrichtung 43 besitzt. Die Transporteinrichtung 43 weist Transportmittel 44 und 45 auf, die als Saugriemenstrecken 44' beziehungsweise 45' realisiert sind. Die Transportmittel 44 und 45 liegen parallel und in einem Abstand zueinander und sind unabhängig voneinander jeweils mit variabler Geschwindigkeit in Transportrichtung 6 antreibbar. Das heißt, die Transportmittel 44 und 45 sind mit einer Geschwindigkeit antreibbar, die größer, gleich oder geringer als eine Soll-Transportgeschwindigkeit v_s ist. Weiterhin ist die Transporteinrichtung 43 vorzugsweise um eine Achse 46 drehbar gelagert und in beiden Drehrichtungen 47 antreibbar. Schließlich ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Transporteinrichtung 43 im wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung 6 verlagerbar ist, wie dies mittels des Pfeils 48 wiedergegeben ist. Der Transporteinrichtung 43 kann eine Vorausrich-Transporteinheit 10 vorgeschaltet sein, die im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 bereits beschrieben wurde.

[0044] Der Transporteinrichtung 43 sind Sensoren 49, 50, 51 und 52 zugeordnet, die vorzugsweise als CCD-Chips ausgeführt sind. Mit den Sensoren 49 und 50 erfolgt die Detektion der Seitenausrichtung des Guts 21; mit den Sensoren 51 und 52 wird sowohl die Längsausrichtung als auch die Schräglage des Guts 21 ermittelt, damit gegebenenfalls eine Korrektur der Lage des Guts 21 durchgeführt werden kann, wodurch das positionsgenaue Zuführen zur Bearbeitungseinheit 2 gewährleistet ist.

[0045] Für die Längsausrichtung, also für das zeitlich abgestimmte Zuführen zur Bearbeitungseinheit 2 sind die Transportmittel 44 und 45 -wie bereits erwähnt- mit variabler Geschwindigkeit antreibbar. Das heißt, bezüglich der Sollgeschwindigkeit v_s sind die Transportmittel 44 und 45 schneller oder langsamer antreibbar. Für die Schräglagenkorrektur ist vorzugsweise vorgesehen, daß die gesamte Transporteinrichtung 43 um die Achse 46 drehbar ist, so daß die Vorderkante 28 des Guts 21 im wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung 6 beziehungsweise parallel zur Walzenberührungslinie W der Bearbeitungseinheit 2 ausgerichtet werden kann. Für die seitliche Ausrichtung des Guts 21 ist vorgese-

hen, daß vorzugsweise die gesamte Transporteinrichtung 43 gemäß Pfeil 48 in beiden Richtungen bewegbar ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, daß sämtliche Korrekturbewegungen gleichzeitig von der Transporteinrichtung 43 ausgeführt werden. Hierzu ist vorgesehen, daß für die seitliche Ausrichtung des Guts 21 die Transporteinrichtung 43 in einer Richtung gemäß Pfeilrichtung 48 bewegbar ist, wobei gleichzeitig die Transportmittel 44 und 45 dieselbe Transportgeschwindigkeit aufweisen, die höher, gleich oder geringer als die Soll-Transportgeschwindigkeit sein kann, damit die Längsausrichtung des Guts durchführbar ist, und wobei gleichzeitig die gesamte Transporteinrichtung 43 um ihre Achse 46 in eine Richtung angetrieben werden kann, damit die Schräglagenkorrektur des Guts 21 durchgeführt wird. Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, für die Schräglagenkorrektur die Transportmittel 44 und 45 mit unterschiedlicher Geschwindigkeit anzutreiben, wobei auch vorgesehen sein kann, daß diese beiden unterschiedlichen Geschwindigkeiten größer, gleich oder geringer als die Soll-Transportgeschwindigkeit sein können, so daß über die Transportmittel 44 und 45 sowohl die Längsausrichtung als auch die Schräglagenkorrektur des Guts 21 durchführbar ist. Damit die Schräglagenkorrektur, die Längs- und Seitenausrichtung des Guts gleichzeitig erfolgen kann, ist vorgesehen, daß die Position des Guts 21 gleichzeitig über alle Sensoren 49, 50, 51 und 52 erfaßt wird, so daß die Korrekturmaßnahmen auch gleichzeitig ausführbar sind. Ein Ausführungsbeispiel der Zuführeinrichtung 1 gemäß Figur 5 zeichnet sich dadurch aus, daß für die Positionsbestimmung des Guts 21 lediglich ein Sensor verwendet wird, der als CCD-Chip ausgebildet sein kann. Durch die Vielzahl der einzelnen Sensorelemente der Sensormatrix eines derartigen CCD-Chips ist es möglich, auf Grundlage der durch das Gut 21 abgedeckten Sensorelemente die Längslage, die seitliche Ausrichtung und die Längsausrichtung des Guts 21 zu ermitteln. Hierzu ist insbesondere vorgesehen, daß dieser Sensor einer Ecke des Guts 21 zugeordnet ist. Somit kann von einem Sensor zumindest eine Seitenkante S beziehungsweise S' und die Vorderkante 28 des Guts 21 erfaßt werden. Insbesondere ist hier hervorzuheben, daß mit der Zuführeinrichtung 1 eine Zuführung eines Guts zur Bearbeitungseinheit 2 mit einer Genauigkeit durchgeführt werden kann, die kleiner 0,1 mm ist.

[0046] Damit ein Gut 21 sicher auf der Transporteinrichtung 43 gehalten werden kann, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Transporteinrichtung 43 eine Halteeinrichtung 12 aufweist, die bereits im Zusammenhang mit der Figur 1 beschrieben wurde. Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Saugriemenstrecken 44' und 45' mit einer Unterdruckquelle versorgt werden können, so daß das Gut 21 sicher festgehalten werden kann. Selbstverständlich ist es jedoch auch hier möglich, anstatt der Saugwirkung eine elektromagnetische Haltefunktion bereitzustellen.

[0047] In Figur 6 ist der Zusammenhang zwischen der Transportdauer eines Guts und der Transportgeschwindigkeit v wiedergegeben. Zusätzlich ist die Aktivierung beziehungsweise Deaktivierung der Halteeinrichtungen 12, 13 und 14 dargestellt.

[0048] Ein Gut 21 weist nach dem Anleger eine Transportgeschwindigkeit v_1 auf. Beim Erreichen der Vorausricht-Transporteinheit 10 erfolgt eine Aktivierung der Halteeinrichtung 14, wie dies durch die gestrichelt dargestellte Linie L_1 wiedergegeben ist. Nachdem die Halteeinrichtung 14 ihre maximale Haltewirkung entfaltet hat, also das Gut sicher auf der Vorausricht-Transporteinheit 10 aufliegt, erfolgt eine Verringerung der Transportgeschwindigkeit stufenweise auf die Soll-Transportgeschwindigkeit v_s , die der Bearbeitungsgeschwindigkeit in der Bearbeitungseinheit 2 entspricht. Das Gut 21 hat nun im wesentlichen die Position P_2 (Figur 1) erreicht, so daß die Halteeinrichtung 13 aktiviert (Linie L_2) und die Halteeinrichtung 14 deaktiviert wird. Während das Gut auf der ersten Transporteinrichtung 8 mittels der Halteeinrichtung 13 festgehalten wird, erfolgt die Schrägenlagenkorrektur des Guts 21, wobei die Transportgeschwindigkeit der Sollgeschwindigkeit v_s im wesentlichen entspricht. Sobald das Gut die Position P_3 (Figur 1) im wesentlichen erreicht hat, wird die Halteeinrichtung 13 deaktiviert, die daraufhin ihre Haltewirkung abbaut. Gleichzeitig wird die Halteeinrichtung 12 eingeschaltet (Linie L_3). Sobald die Halteeinrichtung 12 ihre maximale Wirkung aufweist, also das Gut sicher auf der zweiten Transporteinrichtung 9 gehalten ist, wird die Korrektur der Längs- und Seitenausrichtung ausgeführt. Für die Längsausrichtung ist hier rein beispielhaft angenommen, daß das Gut 21 verzögert beziehungsweise verspätet der Bearbeitungseinheit 2 zugeführt werden würde. Dies wird dadurch verhindert, daß das Gut 21 mittels der zweiten Transporteinrichtung 9 auf eine höhere Geschwindigkeit v_k gebracht wird, um die Verzögerung aufzuholen. Anschließend wird das Gut wieder verzögert, so daß es mit der Soll-Geschwindigkeit v_s an die Bearbeitungseinheit 2 positionsgenau übergeben werden kann. Die Lackterzylinder 4 und 5 sind dabei in Grundstellung und das Gut 21 befindet sich mit seiner Vorderkante 28 an der Walzenberührungslinie W.

[0049] In Figur 6 ist noch dargestellt, daß die zweite Transporteinrichtung 9 in Pfeilrichtung 32 (Figur 3) seitlich mit zunehmender beziehungsweise abnehmender Geschwindigkeit v_q verlagert wird. Dies bewirkt die Seitenverlagerung beziehungsweise Seitenkorrektur des Guts 21, so daß dieses mittig der Bearbeitungseinheit 2 zugeführt werden kann.

[0050] Während auf den im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 6 beschriebenen Transporteinrichtungen ein Gut aufliegt und dessen Lage durch Verlagerung der jeweiligen Transporteinrichtung durchgeführt ist, erfolgt eine Rückstellung der jeweiligen Transporteinrichtung dann, wenn gerade kein Gut auf dieser Transporteinrichtung aufliegt. Es kann also vorgesehen sein, daß

zwischen einem ersten und einem zweiten zu transportierenden Gut eine Rückstellung der Transporteinrichtungen in Grundstellung erfolgt.

[0051] Für die Sensoren 23 bis 26 und 36 bis 39 sowie 49 bis 52 wurde vorstehend angenommen, daß diese als sogenannte CCD-Chips realisiert sind. Selbstverständlich sind auch andere Sensorarten verwendbar. Beispielsweise können Lichtschranken, Laserscanner, insbesondere Laserlichtschranken oder Näherungssensoren auf elektromagnetischer Basis Verwendung finden. Es muß lediglich sichergestellt sein, daß die Sensoren die Lage des Guts mit hinreichender Genauigkeit ermitteln können, die kleiner 0,1 mm ist. Darüber hinaus müssen die Sensoren so ausgelegt sein, daß sie bei einer Produktions- beziehungsweise Bearbeitungsgeschwindigkeit von beispielsweise zwei Blechtafeln pro Sekunde eine sichere Lageermittlung für jede Blechtafel ermöglichen. Um die Lage des Guts mit einer Genauigkeit korrigieren zu können, die kleiner 0,1 mm ist, kann auch vorgesehen sein, einer Seitenkante S beziehungsweise S' zwei Sensoren zuzuordnen, so daß auch die Seitenlage des Guts genau ermittelt werden kann. Insbesondere ist dies vorteilhaft, wenn eine Ausrichtung einer Seitenkante S beziehungsweise S' zur Mittelachse der Zuführeinrichtung 1 erfolgen soll. Gegebenenfalls kann dann der Vorderkante 28 des Guts 21 lediglich ein Sensor zugeordnet sein.

[0052] Insbesondere ist zum Erreichen der Positioniergenauigkeit kleiner 0,1 mm vorgesehen, für die Verlagerung der Transporteinrichtungen oder für den Antrieb der Transportmittel Servo-Antriebsmotoren vorzusehen. Vorzugsweise werden für derartige Servo-Antriebssysteme Gleichstrommotoren verwendet, die über geregelte oder gesteuerte Umrichter oder dergleichen mit Energie versorgt werden. Derartige Servo-Antriebssysteme zeichnen sich durch eine hohe Positioniergenauigkeit aus, die -sofern eine Transporteinrichtung verlagert werden soll- mit mechanischen Verfahreinheiten ausgestattet sein können, die sehr geringe Toleranzen aufweisen und daher ein genaues Positionieren des zu verlagernden Bauteils ermöglichen. Insbesondere sind hier sogenannte Lineareinheiten angesprochen, die sich durch hohe Beschleunigungen beziehungsweise Verzögerungen und genaue Positioniermöglichkeiten auszeichnen. Natürlich ist es auch möglich, anstelle eines Servomotors und einer mechanischen Verfahreinheit, insbesondere eines Schlittens, einen Linearmotor gegebenenfalls mit Schlitten zu verwenden. Insbesondere mit den vorstehend beschriebenen CCD-Chips, die die Sensoren bilden können, läßt sich somit eine Positioniergenauigkeit der Blechtafeln erreichen, wie sie bisher im Stand der Technik nur mit mechanischen Anschlägen möglich war. Dadurch, daß das Gut auf den jeweiligen Transporteinrichtungen beziehungsweise auf den Transportmitteln flächig gehalten ist, ist es auf besonders einfache Weise möglich, die für den Transport und die Ausrichtung (Längs- und Seitenausrichtung und

Schräglagenkorrektur) aufzubringenden Antriebskräfte beziehungsweise Antriebsmomente an der Fläche, also an einer Ober- und/oder Unterseite des Guts anzuwenden. Dadurch kann auf eine mechanische Ausrichtbeaufschlagung an einer oder mehreren Umfangskanten des Guts verzichtet werden, wie dies im Stand der Technik angewendet wird, wobei diese Ausrichtbeaufschlagung an den Umfangskanten, insbesondere bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten und geringer Blechstärke der Blechtafeln, zu Beschädigungen der Güter führen kann.

[0053] In vorteilhafter Weise ist es bei Verwendung der CCD-Chips möglich, einen bestimmten Sensierbereich zu erfassen, also keine punktförmige Erfassung durchzuführen, wobei eine Erfassung eines Bereichs insofern vorteilhaft ist, als das das Gut beziehungsweise die Blechtafel auch erfaßt werden kann, wenn sie außerhalb eines Toleranzbereichs liegt beziehungsweise wenn die Blechtafel von einer zu erwartenden Position abweicht. Es ist also vorgesehen, den Ausrichtvorgang des Guts an die tatsächlich vorliegende Lage des Guts anzupassen. Dies ist deshalb vorteilhaft, da mittels der Zuführeinrichtung eine unterbrechungsfreie Zuführung von Blechtafeln ermöglicht werden soll. Es wird also ein unterbrechungsfreier Güterstrom erreicht, bei dem dennoch jedes einzelne Gut individuell in seiner vorliegenden Position mittels der Sensoren erfaßt wird, so daß die Ausrichtung des Guts in die Ist-Lage während des Transports durchgeführt werden kann.

[0054] Für die Ermittlung der Grundstellung der Bearbeitungseinheit 2 kann vorgesehen sein, daß zumindest einem der Lackierzylinder 4 beziehungsweise 5 ein sogenannter Inkrementalgeber zugeordnet ist, mit dem die jeweilige Drehstellung der Lackierzylinder 4 und 5 ermittelt werden kann. Dadurch ist es auf einfache Art und Weise möglich, die Grundstellung der Lackierzylinder zu ermitteln. Diese Grundstellung dient dann als Vergleichswert für die Ist-Position des Guts beziehungsweise der Vorderkante des Guts, so daß ein Zuführen des Guts zur Walzenberührungslinie W dann erfolgt, wenn die Lackierzylinder 4 und 5 in Grundstellung sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozeß, insbesondere zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine oder dergleichen, wobei die Güter in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß für eine Schräglagenkorrektur der Vorderkante (28) des jeweiligen Guts (21) eine Drehbewegung des Guts (21) durchgeführt wird, daß für eine Seitenausrichtung eine Seitenbewegung des Guts (21) quer, insbesondere rechtwinklig, zur Transportrichtung (6) erfolgt und

daß für eine Längsausrichtung des Guts (21) eine beschleunigte oder verzögerte Längsbewegung in Transportrichtung (6) vorgenommen wird, wobei sämtliche Ausrichtbewegungen ohne mechanische Ausrichtbeaufschlagung einer oder mehrerer Umfangskanten des Gutes (21) erfolgen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut (21) für ein Ausrichten und/oder das Transportieren in Transportrichtung (6) flächig gehalten wird, wobei die für die Bewegung beziehungsweise Ausrichtung des Guts (21) aufgebrauchten Antriebskräfte beziehungsweise Antriebsmomente an der Fläche des Guts (21) angreifen.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut (21) vorausgerichtet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut (21) bei der Übergabe an den Bearbeitungsprozeß eine Zuführgeschwindigkeit (Sollgeschwindigkeit v_s) aufweist, die gleich groß oder etwa gleich groß der Gutgeschwindigkeit im Bearbeitungsprozeß ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut (21) während des Transports zumindest zeitweise auf seiner Transportunterlage (T) festgehalten wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Festhalten durch magnetische Wirkung und/oder durch Unterdruckwirkung erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchführung der Dreh-, Seiten- und/oder Längsbewegung gleichzeitig oder zumindest zwei dieser Bewegungen gleichzeitig erfolgen.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dreh-, Seiten- und/oder Längsbewegung nacheinander erfolgen.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Drehbewegung und dann gegebenenfalls die Seiten- und/oder die Längsbewegung erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Schräglagen- und/oder Seitenlagen- und/oder Längslagenkorrektur die Ist-Lage des Gutes (21) sensiert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit zumindest einem als CCD-Chip realisierten Sensor die Ist-Lage des Guts (21) erfaßt wird, wobei der CCD-Chip eine Sensormatrix mit mehreren lichtempfindlichen Sensorelementen aufweist, denen eine Lichtquelle zugeordnet ist, und daß in Abhängigkeit von den von dem Gut (21) abgedeckten Sensorelementen die Ist-Lage des Guts (21) ermittelt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Abhängigkeit der pro Zeiteinheit von dem Gut abgedeckten Sensorelementen die Transportgeschwindigkeit des Guts (21) ermittelt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut (21) mittels Vakuum angesaugt oder Magnetfeld während einer ersten Transportstrecke (Transporteinrichtung (8)) gehalten wird, daß im Bereich der ersten Transportstrecke eine Sensierung einer Schräglage des Guts (21) erfolgt, daß im Bereich der ersten Transportstrecke nach der Ermittlung einer Schräglage die Drehbewegung zur Schräglagenkorrektur erfolgt, daß das Gut (21) dann von der ersten Transportstrecke (Transporteinrichtung (8)) auf eine zweite Transportstrecke (Transporteinrichtung (9)) überführt wird und gleichzeitig im Bereich der ersten Transportstrecke (8) das Vakuum beziehungsweise das Magnetfeld abgebaut und im Bereich der zweiten Transportstrecke (9) ein Vakuum beziehungsweise ein Magnetfeld zum Halten des Guts (21) aufgebaut wird, daß anschließend die Ermittlung der Seitenposition und der Längsposition des Guts (21) erfolgt und dann im Falle einer Korrektur der Seiten- und/oder Längsposition die Seitenbewegung und/oder die Längsbewegung im Bereich der zweiten Transportstrecke (9) durchgeführt wird und daß schließlich die Übergabe zum Bearbeitungsprozeß mit einer Transportgeschwindigkeit (v_s) erfolgt, die der Gutgeschwindigkeit im Bearbeitungsprozeß entspricht beziehungsweise ebenso groß wie diese ist.
14. Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit, insbesondere zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine oder dergleichen, wobei die Güter in Hintereinanderanordnung in liegender Position mittels einer Transportvorrichtung transportiert und während des Transports mittels einer Ausrichtvorrichtung ausgerichtet werden, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportvorrichtung (7) für eine Schräglagenkorrektur der Vorderkante (28) des jeweiligen Guts (21) um eine Achse (27,46) drehbar gelagert ist oder zwei beabstandet zueinander liegende Transportmittel (15,16;17,18;19,20;44,45) aufweist, die unterschiedliche Transportgeschwindigkeiten annehmen können, daß die Transportvorrichtung (7) für eine Seitenausrichtung des Guts (21) quer zur Transportrichtung (6) verlagerbar ist und daß die Transportvorrichtung (7) für eine Längsausrichtung des Guts (21) in Transportrichtung (6) verlagerbar ist oder die Transportmittel (15,16;17,18;19,20;44,45) der Transportvorrichtung (7) beschleunigbar und/oder verzögerbar ausgebildet sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie zwei Transporteinrichtungen (8,9) aufweist, von denen -in Transportrichtung (6) gesehen- die erste um die Achse (27) drehbar gelagert und die zweite quer zur Transportrichtung (6) verlagerbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Transporteinrichtung (9) die beschleunigbaren und/oder verzögerbaren Transportmittel (15,16) aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der ersten Transporteinrichtung (8) eine Vorausricht-Transporteinheit (10) -in Transportrichtung (6) gesehen- vorgeordnet ist.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 17, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei beabstandete, die Vorderkante (28) des Guts (21) erfassenden Sensor (25,26;38,39;51,52).
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 17, **gekennzeichnet durch** mindestens einen, die Vorder- und/oder Hinterkante des Guts erfassenden Sensor (29;23;24).
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 19, **gekennzeichnet durch** mindestens einen, eine Seitenkante (S,S') des Guts (21) erfassenden Sensor (30,31;36,37;49,50).
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Sensor vorgesehen ist, der einem Eckbereich des Guts (21) derart zugeordnet ist, daß er eine Seitenkante (S,S') und die Vorderkante (28) des Guts (21) erfaßt.
22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der Sensor
(23;24;25,26;29;30,31;36,37;38,39;49,50;51, 52)
als CCD-Chip reaisiert ist, der eine Sensormatrix
mit mehreren lichtempfindlichen Sensorelementen
aufweist.

5

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor (23;24;25,26;29;30,31;36,37;38,39;49,50; 51,52) als Laserscanner realisiert ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

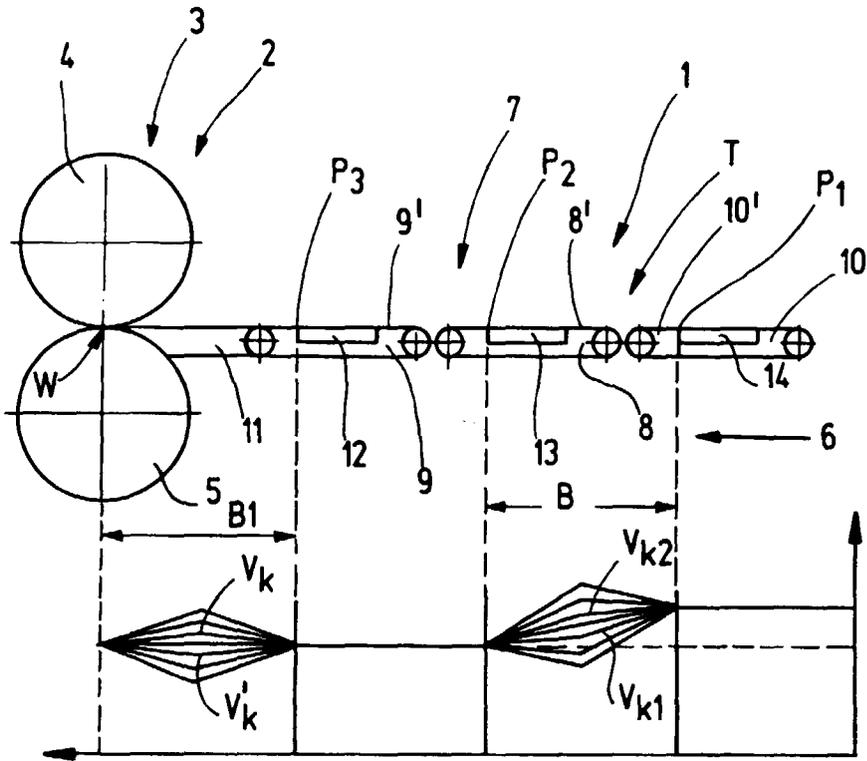


Fig. 1

Fig. 2

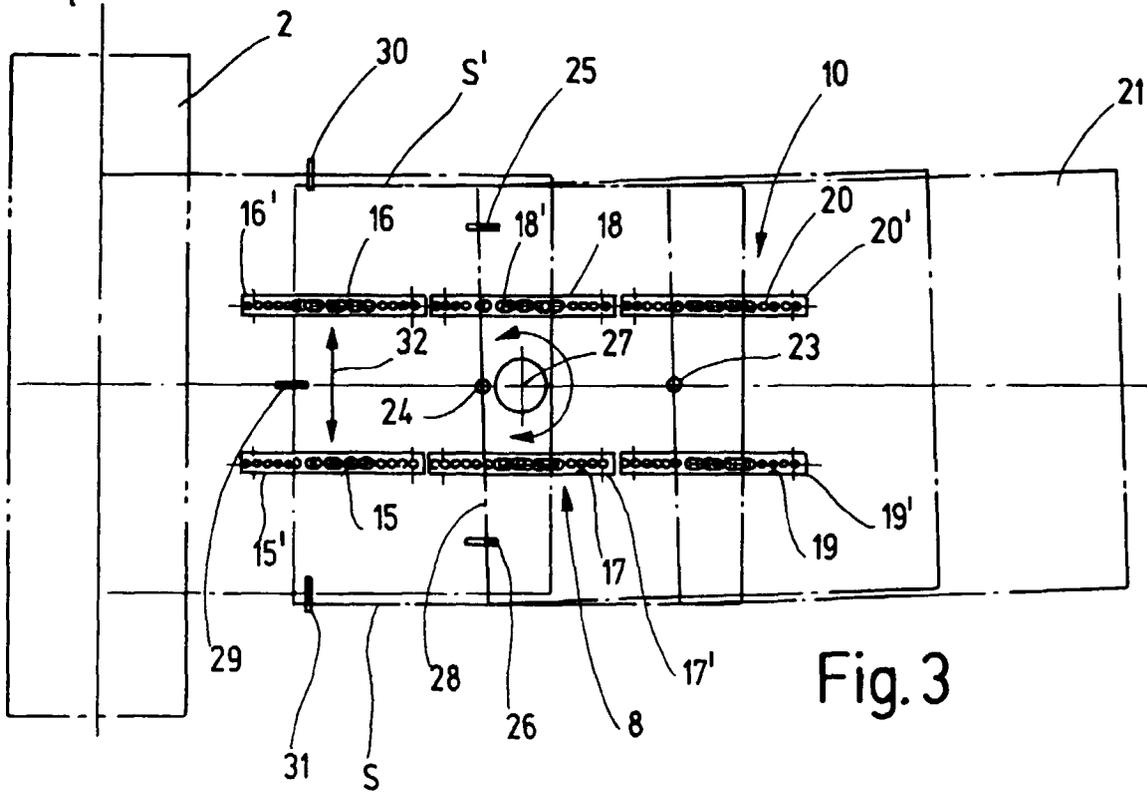


Fig. 3

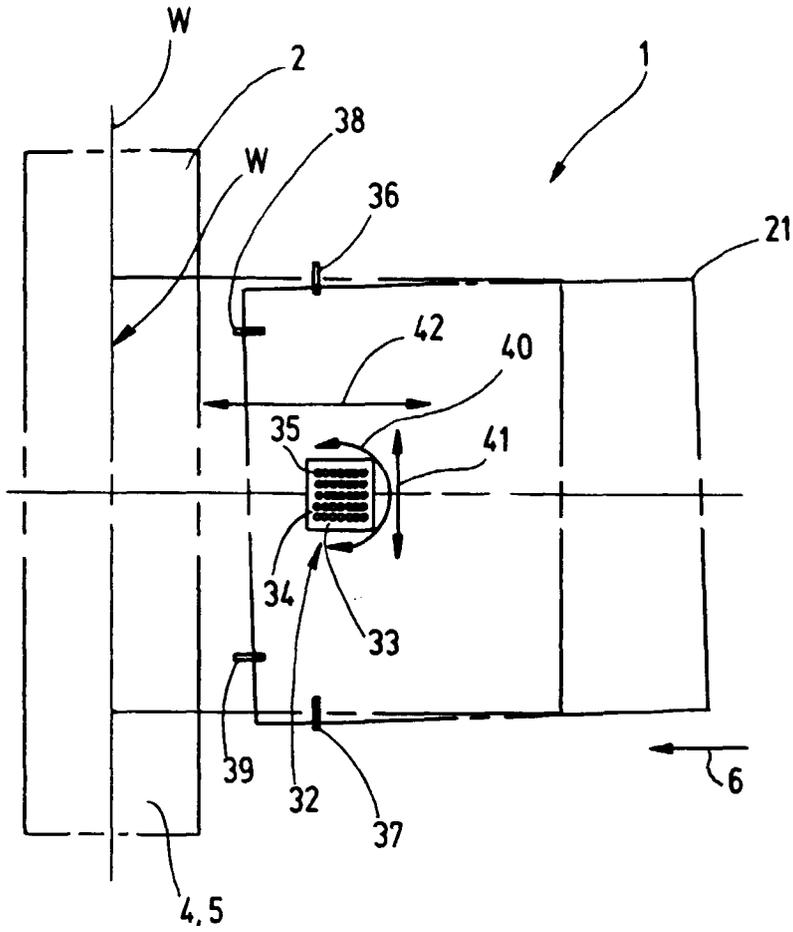


Fig. 4

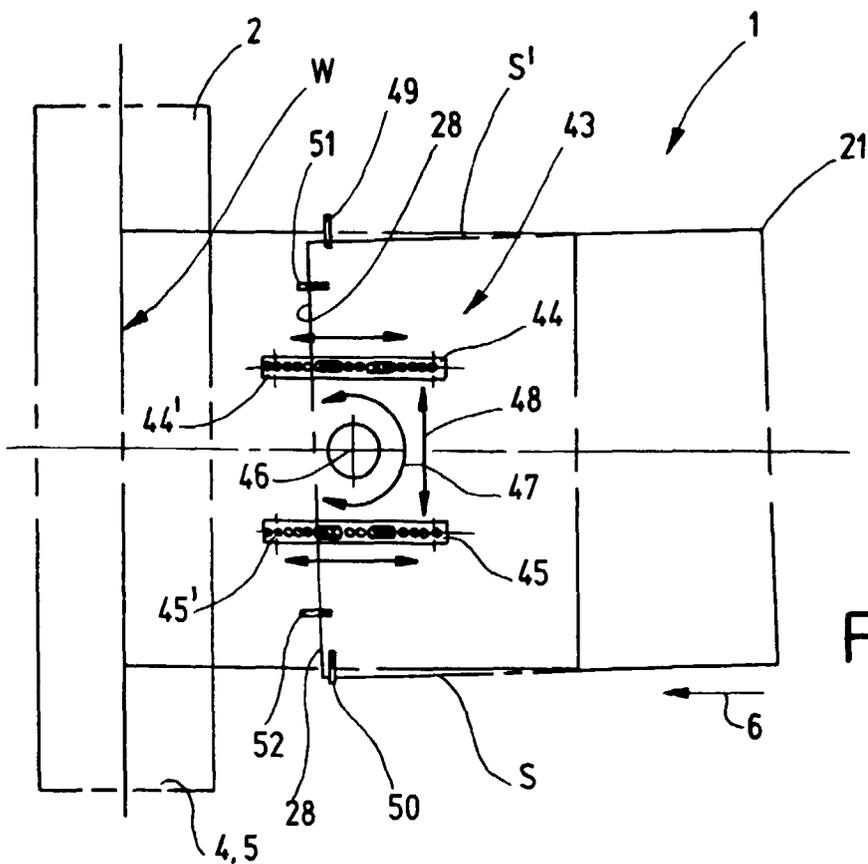


Fig. 5

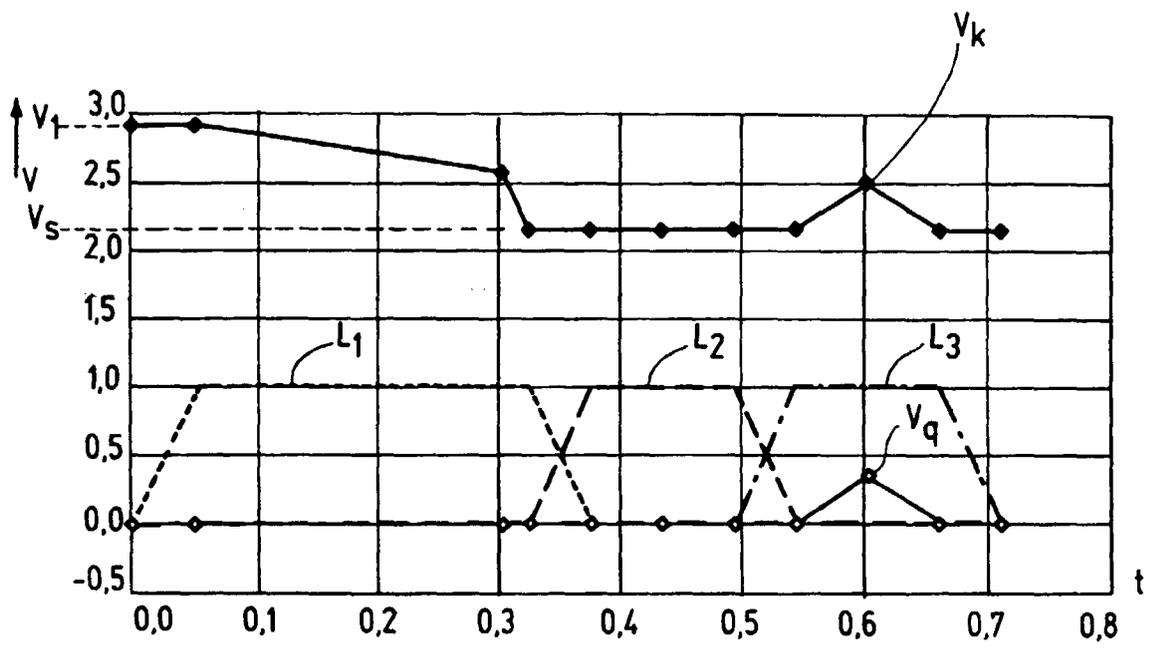


Fig. 6.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 5984

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 784 205 A (XEROX CORP) 16. Juli 1997 (1997-07-16)	1-3,7-10	B65H5/34 B65H7/08
A	* Seite 2, Spalte 2, Zeile 56 - Seite 4, Spalte 5, Zeile 5; Abbildung 1 *	5,6, 11-23	B65H7/10 B65H9/10
A	US 4 492 135 A (GINN IAN D ET AL) 8. Januar 1985 (1985-01-08) * Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 48; Abbildungen 1-12 *	1-23	
A	US 5 718 057 A (GIETZ HANSPETER ET AL) 17. Februar 1998 (1998-02-17) * das ganze Dokument *	1,14	
A	EP 0 043 001 A (ENDRESS HAUSER GMBH CO) 6. Januar 1982 (1982-01-06) * das ganze Dokument *	1,14	
A	US 5 480 136 A (MEYER GERHARD) 2. Januar 1996 (1996-01-02) * das ganze Dokument *	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 1999	Prüfer Henningsen, O
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 5984

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0784205 A	16-07-1997	US 5691921 A	25-11-1997
		JP 9237120 A	09-09-1997
US 4492135 A	08-01-1985	AU 8878082 A	14-04-1983
		CH 660577 A	15-05-1987
		DE 3235690 A	09-06-1983
		DK 430882 A	30-03-1983
		FR 2513608 A	01-04-1983
		GB 2108089 A, B	11-05-1983
		IN 161014 A	12-09-1987
US 5718057 A	17-02-1998	EP 0708046 A	24-04-1996
EP 0043001 A	06-01-1982	DE 3024297 A	21-01-1982
		JP 1022961 B	28-04-1989
		JP 1537655 C	16-01-1990
		JP 57078104 A	15-05-1982
		US 4433319 A	21-02-1984
		US 4541904 A	17-09-1985
US 5480136 A	02-01-1996	DE 4316220 A	26-01-1995
		DE 59401182 D	16-01-1997
		EP 0624536 A	17-11-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82