

①②

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 79103452.3

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 07 B 1/10**  
**F 16 K 31/44**

②② Anmeldetag: 14.09.79

③① Priorität: 14.09.78 DE 2840016

⑦① Anmelder: Reifen Huber Therese Huber u. Sohn  
Freisinger Strasse 29  
D-8058 Erding(DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.04.80 Patentblatt 80/8

⑦② Erfinder: Huber, Anton  
Siegelfingerstrasse 11  
D-8058 Erding(DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH FR GB IT LU NL SE

⑦② Erfinder: Eichner, Josef  
Zur Sterzermühle 10  
D-8058 Erding(DE)

⑦② Erfinder: Kreuzpaintner, Ludwig  
Sterzermühle 10  
D-8058 Erding(DE)

⑦④ Vertreter: KUHNE & WACKER Patentanwaltsbüro  
Schneggstrasse 3-5 Postfach 1729  
D-8050 Freising(DE)

⑤④ **Sortiermaschine mit über Umlenkwalzen umlaufenden Siebbändern.**

⑤⑦ Bei Sortiermaschinen, insbesondere zur Quadratsortierung von landwirtschaftlichen Produkten wie Kartoffeln usw. läuft eine der Anzahl der Sortiergrößen entsprechende Anzahl von Siebbändern (4) über Umlenkwalzen (5, 6 bzw. 10, 11) um, wobei die eine Sortiergröße des Gutes durch das jeweilige Siebband (4) hindurchfällt und die andere seitlich auf dem Siebband weggeführt wird. Ein wesentliches Problem besteht hierbei in der Vermeidung von Beschädigungen des Gutes trotz schneller und dabei vollständig richtiger Sortierung. Hierzu besteht jedes Siebband (4) aus einem Gitter aus Gummi mit Querstäben und Längsstäben, wobei die Querstäbe zur Erzielung der gewünschten Steifheit eine eingebettete Seele etwa aus Federstahl besitzen. Zwischen den Umlenkwalzen (5, 6 bzw. 10, 11) laufen die verstärkten seitlichen Ränder des Siebbandes (4) in Führungsschienen (25), die über einen Antrieb intermittierend in Schwingung versetzt werden, um über die formstabilen Seelen der Querstäbe Rüttelbewegungen auf das zu sortierende Gut zu übertragen. In Durchlaufrichtung des Gutes werden die Öffnungen der Siebbänder immer größer, so daß durch jedes Siebband hindurchfallendes Gut die aussortierte kleinst Größe darstellt und direkt unter dem Siebband von Abförderern (13 bzw. 14) seitlich weggeführt werden kann.

**EP 0 009 692 A1**



PATENTANWÄLTE

R.-A. KUHNNEN\*, DIPL.-ING.

W. LUDERSCHMIDT\*\*, DR., DIPL.-CHEM.

P.-A. WACKER\*, DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

Reifen Huber oHG

55 HU 0302 2

Inh. Therese Huber u. Sohn

8058 Erding

BEZEICHNUNG GEÄNDERT  
siehe Titelseite

---

Sortiermaschine, insbesondere zur Quadratsortierung von  
landwirtschaftlichen Produkten

---

Die Erfindung betrifft eine Sortiermaschine, insbesondere zur Quadratsortierung von landwirtschaftlichen Produkten wie Kartoffeln, Zwiebeln usw. mit wenigstens einem über Umlenkwalzen umlaufenden Siebband.

Eine solche Sortiermaschine ist aus einem Prospekt "Lockwood International Bearbeitungssystem für Kartoffeln" bekannt. Gegenüber ebenen Rüttelsieben ergibt sich durch ein solches umlaufendes Siebband der Vorteil, daß die Förderbewegung genau und für das Gut schonend einstellbar ist, während in Rüttelsieben das Gut lediglich durch Siebneigung und Rüttelbewegung über die Siebfläche befördert wird, was bei der erforderlichen, vergleichsweise geringen Siebneigung eine Rüttelbewegung mit erheblicher Amplitude und damit der Gefahr von Beschädigungen des Gutes voraussetzt.

Bei der bekannten Sortiermaschine mit umlaufendem Siebband sind jeweils vier Umlenkwalzen vorgesehen, durch welche das Band in einer trapezförmigen Bahn im Bodenbereich der Maschine zurückgeführt wird. Soll eine Sortierung nach drei

Größen erfolgen, so wird ein zusätzliches Siebband innerhalb der Umlaufbahn des ersten Siebbandes derart angeordnet, daß das durch die größeren Öffnungen des ersten Siebbandes hindurchfallende Gut auf die Oberfläche des darunterlaufenden zweiten Siebbandes mit kleineren Öffnungen fällt.

Ein wesentliches Problem bei der Verwendung derartiger Siebbänder liegt in der Notwendigkeit einer Umlenkung des Siebbandes über die Umlenkwalzen. Hierzu muß das Siebband quer zur Laufrichtung flexibel gehalten sein. Bei der bekannten Sortiermaschine wird dies dadurch erreicht, daß mäanderförmig gebogener Stahldraht oder dergleichen in Richtung der Achse der Umlenkung ausgerichtet und in den jeweils abgekröpften Außenbereichen mit entsprechenden Bereichen eines benachbarten Drahtes durch Metallklammern verbunden wird. In den Metallklammern können sich die darin gehaltenen Drahtabschnitte bei einer Umlenkung verdrehen, so daß eine ausreichende Flexibilität erreicht wird.

Eine solche Ausbildung des Siebbandes ist jedoch verschleißanfällig, da ständig Relativbewegungen zwischen den in den Klammern gehaltenen Drahtabschnitten auftreten. Solcher Verschleiß wird dadurch weiter erhöht, daß mit dem Gut in aller Regel eine nicht unerhebliche Menge an Sand und ähnlichen Verunreinigungen in die Sortiermaschine gelangt, der sich in den Gelenken des Siebbandes festsetzt und bei den auftretenden Relativbewegungen den Verschleiß wesentlich erhöht. Darüberhinaus ist die Oberfläche des Siebbandes aus Metall naturgemäß hart und weist insbesondere im Bereich der Verbindungsclammern auch Kanten auf, was zu Beschädigungen des Gutes insbesondere mit Rücksicht darauf führt, daß bei einer Sortierung nach mehr als zwei Größen die kleineren Größen durch das obere Siebband hindurch frei auf das untere Siebband fallen und von dort gegebenenfalls auf ein drittes Siebband fallen, wenn nach mehr als drei Größen

sortiert werden soll. Auch die Rüttel- oder Schwingbewegung, welche über eine zusätzliche Stützwalze am Obertrum des Siebbandes eingeführt wird, kann zu Beschädigungen des Gutes am Metall des Siebbandes führen. Es ist zwar auch bekannt, Stäbe von festen Rüttelsieben mit Gummi zu ummanteln, um die Stoßbeaufschlagung des Gutes bei der Rüttelbewegung zu mindern. Hierzu werden auf die Stäbe Schlauchstücke eines passenden lichten Innenquerschnittes aufgesetzt. Dieser Gummiüberzug ist jedoch zwangsläufig vergleichsweise dünn, so daß die Schutzwirkung nur begrenzt ist, und darüber hinaus mit Rücksicht auf die vom Gut in die Sortiermaschine eingeführten Fremdkörper verschleißanfällig, zumal auch Relativbewegungen zwischen den Schlauchstücken und den Stäben auftreten. Bei einem umlaufenden Siebband käme hierzu die Druckbeaufschlagung an den Umlenkwalzen und bei dem Siebband der bekannten Sortiermaschine nach dem eingangs genannten Prospekt die Schwierigkeit, daß die zu ummantelnden Stäbe mäanderförmig abgebogen sind und Verbindungsklammern aus Metall tragen, was eine Anbringung von Schlauchstücken in der Praxis so gut wie ausschließt.

Somit können Beschädigungen des Gutes auch mit der mit einem umlaufenden Siebband arbeitenden Sortiermaschine nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere bei einer Verwendung der Sortiermaschine als Einlagerungssortierer sind solche Beschädigungen aber untragbar, da sie während der Lagerzeit zum völligen Verderb des beschädigten Gutes führen. Aber auch bei einem Verkauf im Anschluß an die Sortierung stellen Beschädigungen selbstverständlich eine erhebliche Minderung der Qualität des zu verkaufenden Produktes dar.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine solche Maschine der eingangs bezeichneten Gattung zu schaffen, welche auf möglichst einfache Weise Beschä-

digungen des Gutes bei der Sortierung wesentlich vermindert oder ganz vermeidet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Durch die Seele aus formstabilem Material wird erreicht, daß das Siebband gegen Biegung um eine quer zur Umlenkachse verlaufende Achse ausreichend stabil ist. Dieses Stützgerüst durch formstabiles Material wirkt wie ein Wanderrost mit quer zur Wanderrichtung liegenden Roststäben, welche das daraufliegende Material sicher abstützen. Die in Laufrichtung liegenden Stäbe hingegen bestehen ausschließlich aus Gummi oder dergleichen und passen sich problemlos der Form der Umlenkwalzen bei der Umlenkung an. Im Unterschied zu einem Überzug aus Schlauchstücken kommt das Gut lediglich mit einer weichen, entsprechend dicken Gummischicht oder mit Stäben ganz aus Gummi oder dergleichen in Berührung, so daß eine optimale Schonung gewährleistet ist. Die Gummioberfläche ist mit Rücksicht auf die einstückige Ausbildung fugenlos, so daß ein Eindringen von Fremdkörpern absolut ausgeschlossen ist und an den Umlenkstellen praktisch kein Verschleiß auftreten kann. Das ganze Siebband oder einzelne Abschnitte eines längeren Siebbandes können in einer ebenen Form hergestellt werden, in welche die Federstäbe oder dergleichen sowie gegebenenfalls sonstige, nicht aus Gummi bestehende Einlagen eingesetzt werden, wonach die einstückige Umformung mit Gummi und eine Vulkanisation erfolgen können, so daß auf rationelle Weise ein gut abgepolstertes, verschleißfestes Siebband wenigstens abschnittsweise einstückig erzeugt werden kann.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

Es zeigt

- Fig. 1 schematisch vereinfacht eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Sortiermaschine,
- Fig. 2 eine entsprechende Stirnansicht der Sortiermaschine gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine entsprechende Draufsicht auf die Sortiermaschine gemäß Fig. 1 und 2, wobei einzelne Teile weggelassen sind,
- Fig. 4 einen Schnitt gemäß Linie IV-IV in Fig. 3 in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 5 einen Schnitt gemäß Linie V-V in Fig. 3 in vergrößerter Darstellung und
- Fig. 6 eine schematisch vereinfachte Darstellung einer abgewandelten Form des Antriebs für die Umlenkwalze eines Siebbandes.

Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Sortiermaschine wird insbesondere anhand von Fig. 1 deutlich. Das zu sortierende Gut wie beispielsweise Kartoffeln gelangt über eine Aufgabeschütte 1 auf einen Rollen-Vorsortierer 2, der in an sich bekannter Weise die Aufgabe hat, größere Erdklumpen sowie besonders kleine Größen des Gutes, die unterhalb der kleinsten zu sortierenden Größe liegen, auszusondern. Über eine Rutsche 3 gelangt dieses im Vorsortierer 2 abgesonderte Gut in einen nicht näher dargestellten, geeigneten Behälter od. dgl.

Das restliche, zu sortierende Gut wird vom Vorsortierer 2 auf ein erstes Siebband 4 mit vergleichsweise kleinen quadratischen Öffnungen aufgegeben, wie es in einem Ausschnitt in Fig. 3 veranschaulicht und in den Fig. 4 und 5

in Teilschnitten in natürlicher Größe dargestellt ist. Das Siebband 4 läuft über eine vordere Umlenkwalze 5 und eine hintere Umlenkwalze 6 kontinuierlich in Richtung gemäß Pfeil 7 um, wobei das Gut vom Aufgabebereich in der Nähe der Umlenkwalze 5 in Richtung des Pfeiles 7 auf dem Siebband 4 aufliegend bis zur Umlenkwalze 6 gefördert wird und diejenigen Bestandteile des Gutes, welche durch die Sortierquadrante des Siebbandes 4 passen, auf diesem Weg durch das Siebband 4 hindurchfallen. Die restlichen, zu großen Anteile des Gutes laufen zunächst auf die Oberseite der Umlenkwalze 6 und gelangen von dort über eine schematisch veranschaulichte Rutsche 8 auf die Oberseite eines im Beispielsfalle direkt unter dem Siebband 4 angeordneten Siebbandes 9, welches völlig dem Siebband 4 entsprechend ausgebildet ist, mit dem einzigen Unterschied, daß die Größe der Sortierquadrante um ein der nächsten Sortiergröße entsprechendes Maß vergrößert ist. Das Siebband 9 läuft über Umlenkwalzen 10 und 11 kontinuierlich in Richtung gemäß Pfeil 12 um, wobei die auf dem Weg zwischen den Umlenkwalzen 10 und 11 nicht durch die Sortierquadrante des Siebbandes 9 hindurchfallenden Anteile des Gutes im Bereich der Sortierwalze 11 in geeigneter, schonender Weise aufgefangen und abgeführt werden.

Das durch das Siebband 4 hindurchfallende Gut gelangt auf einen Abförderer 13, während das durch das Siebband 9 hindurchfallende Gut auf einen Abförderer 14 gelangt. Wie insbesondere auch aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, sind die Abförderer 13 und 14 als übliche Bandförderer ausgebildet, die horizontal quer zu den Siebbändern 4 und 9 angeordnet sind und mit einem Aufgabeabschnitt 13a bzw. 14a zwischen das obere und das untere Trum der Siebbänder 4 bzw. 9 hineinreichen, während die Abgabeabschnitte 13b und 14b seitlich aus der Sortiermaschine hinausragen und in nicht näher dargestellter Weise das durch das jeweilige Siebband 4 bzw. 9 hindurchfallende Gut einer Sammelstelle zuführen.

Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 3 ist für pro Siebband 4 bzw. 9 je eine angetriebene Umlenkwalze 5 und 6 bzw. 10 und 11 ein gemeinsamer Elektromotor 15 vorgesehen, der, wie ganz schematisch veranschaulicht ist, in irgendeiner geeigneten Weise, welche nicht näher dargestellt ist, die entsprechenden Umlenkwalzen 5 oder 6 und 10 oder 11 antreibt. Dieser Antrieb erfolgt kontinuierlich.

Ein weiterer, gegebenenfalls kleinerer Elektromotor 16 ist als Schwingantrieb für das jeweilige Arbeitstrum der Siebbänder 4 und 9 vorgesehen. Hierzu treibt der Elektromotor 16 eine durch ihre Achse schematisch veranschaulichte Welle 17 an, die zu beiden Seiten der Umlenkwalzen 5, 6 und 10, 11 bzw. der Siebbänder 4 und 9 gelagerte Exzenter-scheiben 18 trägt. An den Exzenter-scheiben greift exzentrisch je eine Schubstange 19 an, welche gelenkig an einem Ende eines zweiarmigen Schwenkarmes 20 angreift. Unmittelbar benachbart der Anlenkungsstelle der Schubstange 19 ist am Schwenkarm 20 eine zweite Schubstange 21 angelenkt, die unter allenfalls geringfügiger Änderung des Hubes als Verlängerung der Schubstange 19 wirkt und an ihrem oberen Ende an einem zweiten zweiarmigen Schwenkarm 22 angelenkt ist. Die Schwenkarme 20 und 22 liegen zu beiden Seiten der Siebbänder 9 bzw. 4, <sup>und</sup> zwar in Höhe von deren Arbeitstrum, wie dies insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich ist, und sind in der insbesondere aus Fig. 3 ersichtlichen Weise in einem Mittelbereich über insgesamt mit 23 bezeichnete Schwenkzapfen gehäusefest gelagert. Bei Drehung der Exzenter-scheibe 18 wird die exzentrische Rotationsbewegung des unteren Endes der Schubstange 19 somit in eine Hin- und Herbewegung der in Fig. 1 linken Enden der Schwenkarme 20 und 22 umgesetzt, so daß auch die in Fig. 1 rechten Enden der Schwenkarme 20 und 22, die in einem mittleren Bereich zwischen den Umlenkwalzen 10 und 11 bzw. 5 und 6 liegen, eine auf- und abwärtsgehende Bewegung erhalten. An diesen im mittleren

Bereich der Siebbänder 4 bzw. 9 liegenden Enden der Schwenkarme 20 und 22 zu beiden Seiten der Siebbänder 4 bzw. 9 sind über Gelenkzapfen 24 Führungsschienen 25 schwenkbeweglich gelagert, welche mit einer inneren Führungsnut die beiden seitlichen Ränder der Siebbänder 4 und 9 übergreifen. Bei Antrieb durch den Elektromotor 16 übertragen so die Führungsschienen 25 auf die seitlichen Ränder des Siebbandes 4 bzw. 9 eine auf- und abwärtsgehende Bewegung, deren Amplitude durch geeignete Wahl der Exzentrizität an der Exzentrerscheibe 18 und des Übersetzungsverhältnisses im Getriebezug zu den Führungsschienen auf eine geeignete Größe einstellbar ist, während die Frequenz von der Drehzahl der Exzentrerscheibe 18 abhängt. Da die Führungsschienen 25 an den Gelenkzapfen 24 frei drehbar sind, üben sie mit Ausnahme der Auf- und Abbewegung keine schädlichen Zwangskräfte auf das Siebband 4 bzw. 9 aus. Um eine möglichst schonende Übertragung der Schwingbewegung auf die Siebbänder 4 und 9 zu ermöglichen, weisen die Führungsschienen 25 eine erhebliche Länge im Beispielsfalle von fast der Hälfte des Abstandes zwischen den Umlenkwalzen 5 und 6 bzw. 10 und 11 auf. Da das Gut kontinuierlich auf dem Siebband 4 oder 9 gefördert wird, dient der Schwingantrieb ausschließlich dazu, die gegenseitige Lage der einzelnen Gutstücke in einer solchen Weise zu verändern, daß jedes Gutstück Gelegenheit hat, durch eines der Sortierungsquadrate hindurchzufallen und nicht etwa von benachbarten Gutteilchen von der Öffnung des Sortierquadrates abgehalten wird. Daher kann der Schwingantrieb in schonender Weise von vergleichsweise geringer Amplitude sein. Darüberhinaus ergibt sich ein weiterer schonender Effekt dadurch, daß der Sortierantrieb lediglich intermittierend läuft, wobei er beispielsweise im Zeitabstand mehrerer Sekunden nur ganz kurz in Betrieb gesetzt wird. Abgesehen von der Energieersparnis wird dadurch das auf den Siebbändern 4 und 9 laufende Gut

noch geringeren Erschütterungen ausgesetzt und daher besonders geschont. Die Zeitintervalle für die kurzzeitige Arbeit des Schwingantriebes brauchen lediglich so gewählt werden, daß gegebenenfalls auf Grund von Versuchsergebnissen eine ausreichend vollständige Aussortierung der jeweiligen Größen an den Siebbändern 4 und 9 erfolgt, also in Abhängigkeit von der Laufgeschwindigkeit der Siebbänder derart, daß während der Wanderung eines bestimmten Gutteilchens vom Bereich der einen Umlenkwalze zum Bereich der anderen Umlenkwalze einige wenige Vibrationsstöße erfolgen, welche eine ausreichende Umschichtung des Gutes ergeben.

Nicht zuletzt durch den Schwingantrieb können sich einige Gutteilchen, die fast die auszusortierende Größe haben, aber dennoch nicht ganz durch die Sortierungsquadrate passen, in den Öffnungen der Sortierungsquadrate festsetzen, so daß sie an der Unterseite der Siebbänder 4 oder 9 im Arbeitstrum herausragen und so auf die jeweils hintere Umlenkwalze 6 oder 11 zulaufen. Um zu vermeiden, daß diese nach unten vorstehenden Gutteilchen beim Auflaufen auf die entsprechende Umlenkwalze beschädigt werden, könnten spezielle Auswerfer den Umlenkwalzen vorgeschaltet werden, welche schonend durch die Siebbänder hindurchragende Gutteilchen anheben. Dabei ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, daß derartige Auswerfer zwangsläufig in einem gewissen Abstand vom Spalt zwischen der jeweiligen Umlenkwalze und dem Siebband angeordnet sein müssen, so daß ausgehobene Gutteilchen bis zum tatsächlichen Auflaufen auf die Umlenkwalze wieder zurückfallen und so doch beschädigt werden. Daher ist bei der dargestellten Sortiermaschine vorgesehen, die in Laufrichtung gemäß den Pfeilen 7 und 12 hinteren Umlenkwalzen 6 und 11 gewissermaßen selbst als Auswerfer dadurch wirken zu lassen, daß diese einen solch großen Durchmesser erhalten, der erheblich

größer ist als der für die eigentliche schonende Umlenkung der Siebbänder 4 und 9 erforderliche Durchmesser. Im Beispielsfalle beträgt der Durchmesser der Umlenkwalzen 6 und 11 300 mm, und es hat sich gezeigt, daß bei einem solch großen Durchmesser bei der Arbeit mit gängigem Gut wie insbesondere Kartoffeln kein Quetschen in den Quadranten sitzender Kartoffeln od. dgl. mehr auftritt, sondern diese vielmehr von der Oberfläche der Umlenkwalze selbst schonend ausgehoben werden. Im Beispielsfalle sind auch die vorderen Umlenkwalzen 5 und 10 im gleichen Durchmesser ausgebildet, da dies aus Gründen der Fertigung und der Lagerhaltung zweckmäßig ist und überdies den für die Abförderer 13 und 14 zur Verfügung stehende Bauraum vergrößert.

Eine alternative Ausbildungsform für den Antrieb einer erfindungsgemäßen Sortiermaschine ist in Fig. 6 veranschaulicht. Hierbei ist mit 18 wiederum die Exzentrerscheibe bezeichnet, die jedoch lediglich als Einzelscheibe vorhanden sein muß und gelenkig mit einer Schubstange 19a verbunden ist, die gelenkig an einem Antriebshebel 26 eines Ratschenantriebes 27 od. dgl. angreift. In an sich bekannter Weise kann die Anordnung dabei so getroffen sein, daß beispielsweise im Aufwärtshub der Schubstange 19a der Antriebshebel 26 Antriebsmoment auf die zugehörige Umlenkwalze überträgt, während die Abwärtsbewegung im Leerlauf erfolgt, so daß bei jeder Umdrehung der Exzentrerscheibe 18 das zugehörige Siebband, im Beispielsfalle ein über Umlenkwalzen 5a und 6a umgelenktes Siebband 4a, abschnittsweise weitertransportiert wird. Durch diesen periodisch intermittierenden Antrieb des Siebbandes 4a ergibt sich zugleich die erforderliche Erschütterung für das auf dem Siebband liegende Gut, so daß ein eigener Schwingantrieb entfallen kann bzw. der Bandantrieb gemäß Fig. 6 zugleich auch den Schwingantrieb bildet. Durch entsprechende Ausbildung der Mechanik des Ratschenantriebes 27 od. dgl. kann der Rüttel-effekt dadurch erhöht werden, daß im Rückhub des Antriebshebels 26 wieder eine teilweise Zurückbewegung des Sieb-

### Das obere Ende der Schubstange 19a

kann dabei in der an sich bekannten Weise beispielsweise in einem Langloch 28 des Antriebshebels 26 verstellbar angelenkt sein, wodurch sich bei gleichbleibender Amplitude der Exzentrerscheibe 18 ein unterschiedlicher Hub des Antriebshebels 26 und damit ein unterschiedlicher Förderweg pro Umdrehung der Exzentrerscheibe 18 ergibt. Gegebenenfalls kann mit einer einzigen Exzentrerscheibe 18 und mit einer einzigen Schubstange 19a eine Mehrzahl von Umlenkwalzen in der erläuterten Weise angetrieben werden, wobei die zugehörigen Siebbänder statt direkt untereinander wie bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 3 derart seitlich und hinsichtlich der Höhe gestaffelt angeordnet werden können, daß der Antrieb für beispielsweise zwei Umlenkwalzen bequem zusammengefaßt werden kann.

Durch das Aufrutschen des Gutes wie etwa der Kartoffeln auf den Aufgabebereich jedes Siebbandes 4 oder 9 sowie nicht zuletzt auch durch die Schwing- oder Rüttelbewegung ergeben sich zwangsläufig Stoßbeanspruchungen zwischen dem Gut und den Siebbändern. Derartige Stoßbelastungen können leicht zu Beschädigungen des Gutes führen, die insbesondere dann unter allen Umständen vermieden werden müssen, wenn die Sortiermaschine als Einlagerungssortierer dient, also das sortierte Gut anschließend erst über einen längeren Zeitraum gelagert wird, währenddessen Oberflächenbeschädigungen zu einer vollständigen Ungenießbarkeit oder Unbrauchbarkeit der Gutteilchen führen können. Andererseits müssen die Siebbänder 4 und 9 eine nicht unerhebliche Festigkeit besitzen, da auf ihnen eine erhebliche Gutmenge im freien Abschnitt zwischen den Umlenkwalzen ohne eine den Sortiervorgang behindernde untere Abstützung abgestützt werden muß. Schließlich muß trotz der dadurch erforderlichen hohen Tragkraft der Siebbänder eine einwandfreie und schonende Umlenkung an den Umlenkwalzen gewährleistet sein. Trotz der gegensätzlichen For-

derungen einer ausreichenden Flexibilität für die Umlenkung einerseits und einer ausreichenden freien Tragfähigkeit und damit Festigkeit andererseits ist eine kostengünstige Herstellung und insbesondere eine Vermeidung gegeneinander beweglicher und damit stark verschleißanfälliger Teile anzustreben.

Zur Erfüllung all dieser Anforderungen ist das Siebband in der insbesondere aus den Fig. 4 und 5 ersichtlichen Weise ausgebildet. Das hier beispielhaft gezeigte Siebband 4 weist Längsstäbe 29 und Querstäbe 30 auf, die einander kreuzen und so die Sortierungsquadrate begrenzen. Die Längsstäbe 29 weisen denselben Querschnitt wie die Querstäbe 30 auf. An der in den Fig. 4 und 5 oberen Außenseite sind die Stäbe 29 und 30 weich gerundet, während an der gegenüberliegenden Seite eine Auflagefläche 32 vorgesehen ist, die für alle Stäbe 29 und 30 in der gleichen Ebene liegt und Flächenpressungsspitzen bei der Umlenkung an den Umlenkwalzen 4 und 5 vermeidet. Eine saubere Führung der Gutteilchen in den Sortierungsquadraten und eine eindeutige Definition der Quadratgrößen ergibt sich, wenn, wie in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist, die Auflagefläche der maximalen Schnittfläche der Stäbe parallel zur Umlenkungsachse entspricht. Damit sind die Stäbe im Querschnitt rechteckig oder quadratisch ausgebildet, wobei jedoch das Quadrat an den Außenseiten stark, beispielsweise kreisbogenartig, abgerundet ist.

Als Grundmaterial für die Stäbe 29 und 30 kommt jegliches elastische, vergleichsweise weiche Material in Frage, welches auch bei Stoßbeaufschlagung durch die Gutteilchen, wie diese in der Sortiermaschine auftritt, an den Gutteilchen keine Beschädigungen hervorruft. Besonders eignet sich hierfür Gummi einer geeigneten Härte, insbesondere einer Härte um 60 Shore A (nach DIN 53 505).

Ein solcher Stab aus Gummi kann praktisch unendlich oft um den Umfang der Umlenkwalzen 5 und 6 gebogen werden, ohne Verschleißerscheinungen durch die Walkarbeit zu zeigen. Weiterhin können das ganze Siebband 4 oder zumindest größere Abschnitte hiervon einstückig in einer geeigneten Form hergestellt und anschließend vulkanisiert werden, wie dies bei der Gummiherstellung an sich bekannt ist. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, das Siebband kostengünstig herzustellen, wobei sich der weitere Vorteil der Einstückigkeit darin äußert, daß keinerlei in die Sortiermaschine eingeführte Fremdkörper wie Sandteilchen od. dgl. eine verschleißende Wirkung an gegeneinander beweglichen Einzelteilen ausüben können.

Allerdings würde ein vollständig aus Gummi einer geeigneten Weichheit bestehendes Siebband zusätzlicher Abstützungen bedürfen, um auf der etwa in Fig. 3 zwischen den Umlenkwalzen 5 und 6 und den seitlichen Führungsschienen 25 sichtbaren großen Fläche die angelieferten Gutteilchen abstützen zu können und überdies von den Rändern her die Rüttelbewegung sauber und definiert auf die Gutteilchen zu übertragen. Um solche zusätzliche Abstützungen zu vermeiden, die nicht nur zusätzlichen Aufwand verursachen und die Sortierleistung behindern, sondern darüberhinaus auch zu Beschädigungen der Gutteilchen Anlaß geben können, ist in den Querstäben 30 eine Seele 33 aus formstabilem Material ausreichender Tragkraft wie Federstahl eingebettet. Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, umgibt dabei der verbleibende Mantel 34 den Querschnitt der Seele 33 allseitig, so daß auch ein Querstab 30 an seiner Oberfläche wie ein Vollgummistab wirkt und auch rund um die Seele eine ausreichende Dicke des abpolsternden Mantels 34 sichergestellt ist. Die Seele 33 kann bei der Herstellung des Siebbandes in der Form ganz einfach durch Umgießen oder Umspritzen eingearbeitet werden, was insbesondere mit Rücksicht auf die

geradlinige Ausbildung der Stäbe 29 und insbesondere 30 zu keinerlei Schwierigkeiten führt und den Arbeitsaufwand für die Herstellung nur ganz geringfügig erhöht. Dabei entsteht ein derart inniger Verbund zwischen der Seele 33 und dem Mantel 34, daß keinerlei Relativbewegungen und damit keinerlei Verschleiß auftreten.

Damit besteht das in Fig. 3 ausschnittsweise von oben her dargestellte Siebband 4 aus Längsstäben 29 nur aus Gummi und Querstäben 30 mit einer Seele 33 aus Federstahl od. dgl., so daß das Siebband 4 in den Führungsschienen 25 und um die Umlenkwalzen 5 und 6 herum wie ein Wanderrost mit starren Querstäben wandert. Selbstverständlich kann auch in den Längsstäben 29 eine Seele angeordnet werden, die allerdings entsprechend flexibel sein muß, aber Zugbelastungen aufnehmen kann. Dies ist jedoch nicht erforderlich, wenn zur Übertragung der Zugkräfte eigene Elemente vorgesehen sind, wozu sich die beiden Ränder des Siebbandes 4 eignen. In der aus den Fig. 3 und 4 ersichtlichen Weise sind die in den Führungsnuten der Führungsschienen 25 laufenden Ränder des Siebbandes 4 mit einem auf Zug belastbaren Band 35 versehen, welches aus einem zugfesten Gewebe besteht oder eine Gewebeeinlage, insbesondere etwa Stahlcord besitzt. In der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise können die Seelen 33 der Querstäbe 30 über den Bereich des Gummimantels 34 hinaus seitlich verlängert werden, so daß sie satt in den Bereich der seitlichen Bänder 35 eingreifen und in diesen eingebettet sind. Bei Verwendung von Bändern mit einer Stahlcordeinlage können auch diese Bänder unmittelbar im Zuge der Herstellung des Siebbandes 4 in der Form mit angefügt werden, wie dies in der Gummiindustrie an sich bekannt ist. Da die Führungsnuten der Führungsschienen 25 in der in Fig. 4 strichpunktiert angedeuteten Weise die seitlichen Ränder bzw. die Bänder 35 weit genug übergreifen, erfolgt bei der Schwingbe-

wegung und bei der Führung der Kraftangriff unter Zwischenschaltung einer gegebenenfalls nur sehr dünnen verstärkten Randschicht der Bänder 35 fast unmittelbar an den Enden der Seele 33 etwa aus Federstahl, so daß eine saubere Übertragung der Schwingbewegung und eine saubere Führung über die gesamte Bandbreite gewährleistet ist. An den Enden des Bandes oder des einstückig hergestellten Bandabschnittes können die Bänder 35 eine in Fig. 5 ange deutete zusätzliche Endverstärkung 36 erhalten, die die Stirnflächen sichert und verhindert, daß bei übermäßiger Zugbelastung die endseitigen Federstäbe oder Seelen 33 in Längsrichtung aus dem zugehörigen Band 35 herausgezogen werden.

Eine solche, gegebenenfalls in der erläuterten Weise zusätzlich verstärkte sichere Lagerung auch der endseitigen Seelen 33 im Material der Bänder 35 ermöglicht eine Verbindung der Band- oder Abschnittsenden an den endseitigen Querstäben 30 einfach über dort angreifende, formstabile Klammern 37, wie dies in den Fig. 3 und 5 veranschaulicht ist. Dabei übergreifen die Klammern 37 in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise die abgerundeten Außenseiten der endseitigen Querstäbe 30 von oben und sind an deren Innenseite unverlierbar eingebogen. Damit ist dem auf dem Sieband 4 liegenden Gut lediglich der vergleichsweise glatte Rücken der Klammern 37 zugänglich. Um Beschädigungen mit noch größerer Sicherheit zu vermeiden, können die Klammern 37 mit Gummi 38 od. dgl. zumindest an ihren Außenseiten ummantelt sein, wobei bei der dargestellten Ausführungsform eine vollständige Ummantelung vorgesehen ist, die ähnlich der Ummantelung der Seelen 33 der Querstäbe 30 hergestellt sein kann. Die Klammern können dabei in einer U-Form vorgefertigt werden und mit einem geeigneten Werkzeug an ihren Enden 39 über den endseitigen Stäben 30 eingebogen oder um den einzelnen Querstab 30 bzw. nach Entfernung des Gummimantels 34 an dieser Stelle um die nackte Seele 33 kreisförmig herumgebogen werden, wobei mit einem solchen Werkzeug gegebenenfalls auch die

Breite des U zur Erzielung der gewünschten Bandspannung verändert werden kann.

Probleme im Betrieb an den Verbindungsstellen der Bandenden oder der Bandabschnitte ergeben sich nicht. Auch im Falle einer Einstellung der endgültigen Bandspannung ausgehend von großen Toleranzen etwa mit Hilfe eines Satzes unterschiedlich breit U-förmig hergestellter Klammern 37 kann in jedem Falle erreicht werden, daß der gegenseitige Abstand der beiden endseitigen Querstäbe 30 geringer ist als die Seitenlänge eines Sortierungsquadrates, da andernfalls ein Querstab entfernt und die Verbindung am folgenden Querstab hergestellt werden kann. Damit aber ist zugleich sichergestellt, daß kein Gut im Verbindungsbereich zwischen den Bandenden hindurchfallen kann, welches größer ist als die entsprechenden Sortierungsquadrate des jeweiligen Bandes. Der einzige störende Eingriff in den Sortierbetrieb ergibt sich somit lediglich dadurch, daß im engen Bereich der Stoßstelle der Band- oder Abschnittsenden eine Sortierung nicht erfolgt, dieser schmale, linienförmige Bereich also für die Sortierung unwirksam ist. Wie sich besonders augenfällig anhand der Darstellung in Fig. 3 ergibt, hat dies aber auf die Leistung der Sortierung keinerlei meßbaren Einfluß, da im Bereich der Stoßstelle liegendes Gut problemlos zu benachbarten Quadratsortierungen gelangt.

PATENTANWÄLTE

R.-A. KUHNEN\*, DIPL.-ING.

W. LUDERSCHMIDT\*\*, DR., DIPL.-CHEM.

P.-A. WACKER\*, DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

55 HU 0302 2

Reifen Huber OHG

Inh. Therese Huber u. Sohn

8058 Erding

### Ansprüche

1. Sortiermaschine, insbesondere zur Quadratsortierung von landwirtschaftlichen Produkten wie Kartoffeln, Zwiebeln usw., mit wenigstens einem über Umlenkwalzen umlaufenden Siebband, dadurch gekennzeichnet, daß das Siebband (4 bzw. 9; 4a) als wenigstens abschnittsweise einstückiges Bauteil aus elastischem Material wie natürlichem oder künstlichem Gummi ausgebildet ist, und daß in den quer zur Laufrichtung liegenden Stäben (30) eine Seele (33) aus formstabilem Material wie Federstahl eingebettet ist.
2. Sortiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seele (33) über ihren Umfang allseitig ummantelt ist.
3. Sortiermaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die quer zur Laufrichtung liegenden Stäbe (30) geradlinig verlaufen.
4. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden seitlichen Ränder des Sieb-

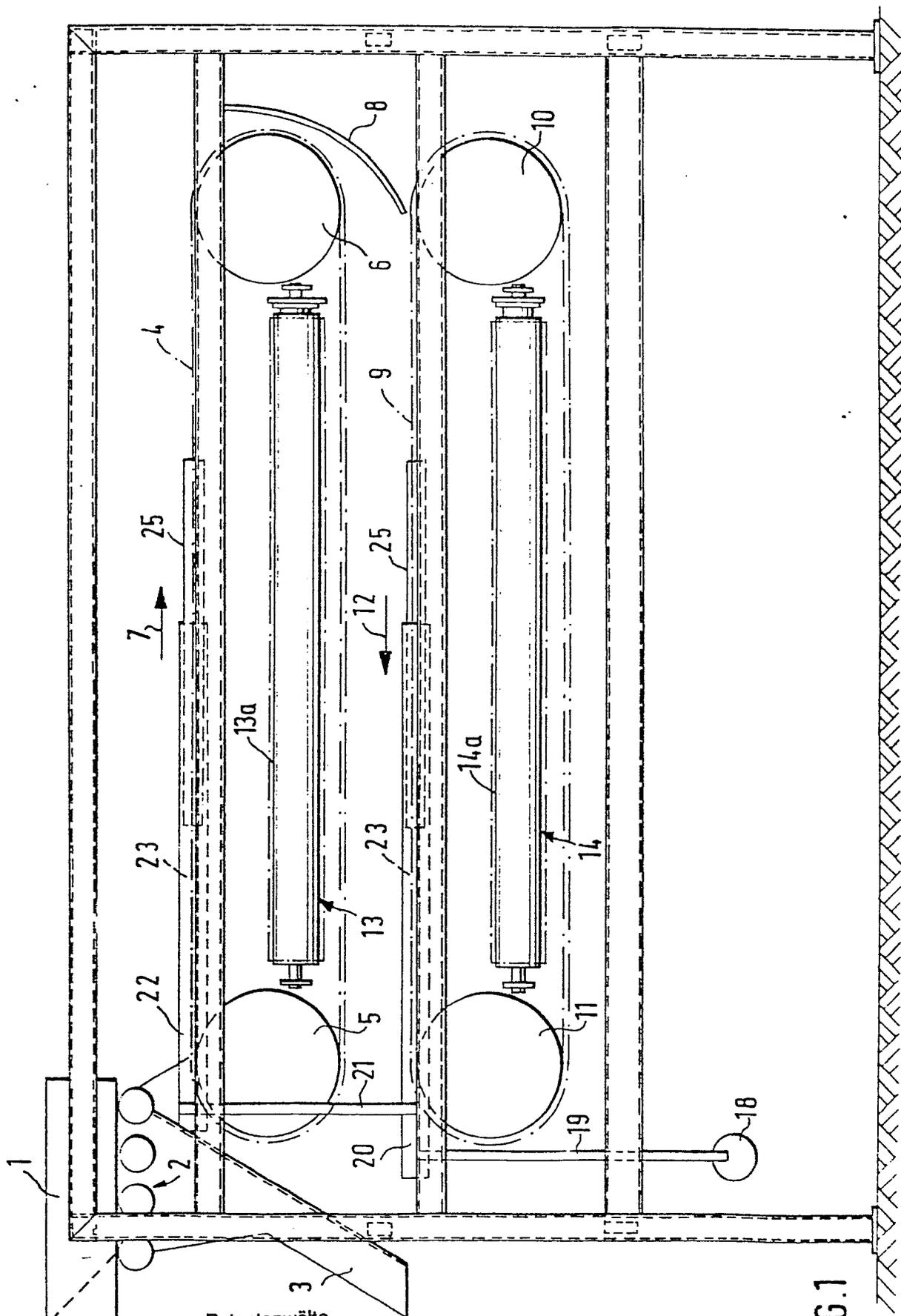
- bandes (4 bzw. 9; 4a) ein auf Zug belastbares Band (35) aufweisen.
5. Sortiermaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Band (35) eine Gewebereinlage, insbesondere aus Stahlcord, aufweist.
  6. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden des Siebbandes (4 bzw. 9; 4a) und gegebenenfalls einzelne Siebbandabschnitte durch formstabile Klammern (37) verbunden sind.
  7. Sortiermaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammern (37) benachbarte Querstäbe (30) von außen her übergreifen und an deren Innenseite aufeinander zu gebogen sind.
  8. Sortiermaschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammern (37) zumindest in ihrem dem Gut zugänglichen Teil mit Gummi (38) od. dgl. ummantelt sind.
  9. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden durch die Klammern (37) gehaltenen endseitigen Querstäbe (30) zumindest so eng benachbart gehalten sind, daß ihr gegenseitiger Abstand die Seitenlänge eines benachbarten Sortierquadrats unterschreitet.
  10. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Ränder des Siebbandes (4 bzw. 9; 4a) in einer Führungsnut wenigstens einer zugeordneten Führungsschiene (25) geführt sind.
  11. Sortiermaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

daß die geführte Länge des Siebbandes (4 bzw. 9; 4a) wenigstens etwa einem Viertel, vorzugsweise wenigstens der Hälfte der freien Länge zwischen den Umlenkwalzen (5, 6 bzw. 10, 11; 5a, 6a) entspricht.

12. Sortiermaschine nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß an den Führungsschienen (25) ein Schwingantrieb (Schwenkarme 20 bzw. 22) angreift.
13. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingantrieb (Exzenter 18) intermittierend im Zeitabstand mehrerer Sekunden kurzzeitig arbeitet.
14. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkwalzen (5, 6 bzw. 10, 11; 5a, 6a) einen großen Durchmesser von wenigstens etwa 200 mm, vorzugsweise etwa 300 bis 500 mm aufweisen.
15. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Auflagefläche (32) der Stäbe (29, 30) des Siebbandes (4 bzw. 9; 4a) wenigstens der maximalen Querschnittsfläche eines zur Auflagefläche (32) parallelen Schnittes durch die Stäbe (29, 30) entspricht.
16. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (29, 30) des Siebbandes (4 bzw. 9; 4a) an ihrer Außenseite abgerundet sind.
17. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem oberen und dem unteren Trum des Siebbandes (4 bzw. 9; 4a) der Aufgabeabschnitt (13a bzw. 14a) eines quer zum Siebband (4 bzw. 9; 4a) laufenden Abförderers (13 bzw. 14) eingreift.

18. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Siebbändern (4, 9) für unterschiedliche Sortiergrößen in der Höhe abgestuft, insbesondere übereinander vorgesehen ist, wobei bei jedem Siebband (4, 9) ein eigener Abförderer (13 bzw. 14) zugeordnet ist.
19. Sortiermaschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das in Durchlaufrichtung (Pfeile 7, 12) des Gutes erste Siebband (4) die kleinsten Öffnungen aufweist, und die folgenden Siebbänder (9) größere Öffnungen besitzen.
20. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingantrieb des oder der Siebbänder (4 bzw. 9; 4a) einen Exzenter (18) mit angeschlossenen Übertragungsgestänge (Schubstange 19, Schwenkarm 20, Schubstange 21, Schwenkarm 22; Schubstange 19a, Antriebshebel 26) aufweist.
21. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderantrieb (Elektromotor 15) vom Schwingantrieb (Elektromotor 16) getrennt ist.
22. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderantrieb und der Schwingantrieb von einem gemeinsamen Exzenter (18) ausgehen, der - gegebenenfalls für eine Mehrzahl von Umlenkwalzen (5a....) unterschiedlicher Siebbänder (4a....) - über wenigstens eine Schubstange (19a) einen Antriebshebel (26) eines Ratschenantriebs (27) der Umlenkwalze (5a) oszillierend bewegt.
23. Sortiermaschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub des Antriebshebels (26) durch Verstellung des Angriffspunktes der Schubstange (19a) einstellbar gehalten ist.

24. Sortiermaschine nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Ratschenantrieb (27) die angetriebene Umlenkwalze (5a) auch auf einem Teil seiner Rückdrehung, insbesondere im ersten Teil seiner Rückdrehung, mitnimmt.



Patentanwalte  
KUHLEN & WACKER  
Schneeggstr. 3, Postfach  
D-8050 FREISING

FIG.1



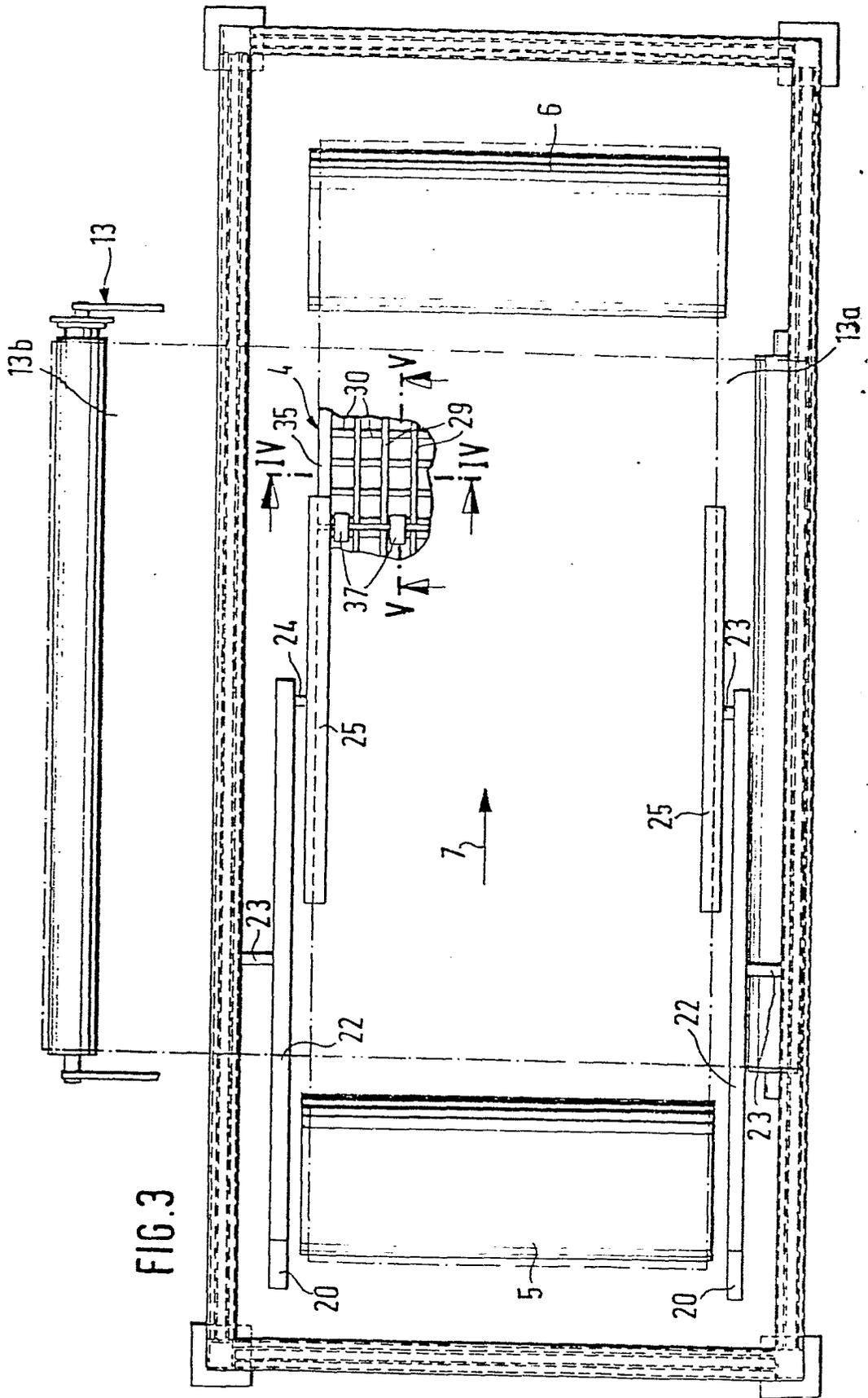


FIG. 3

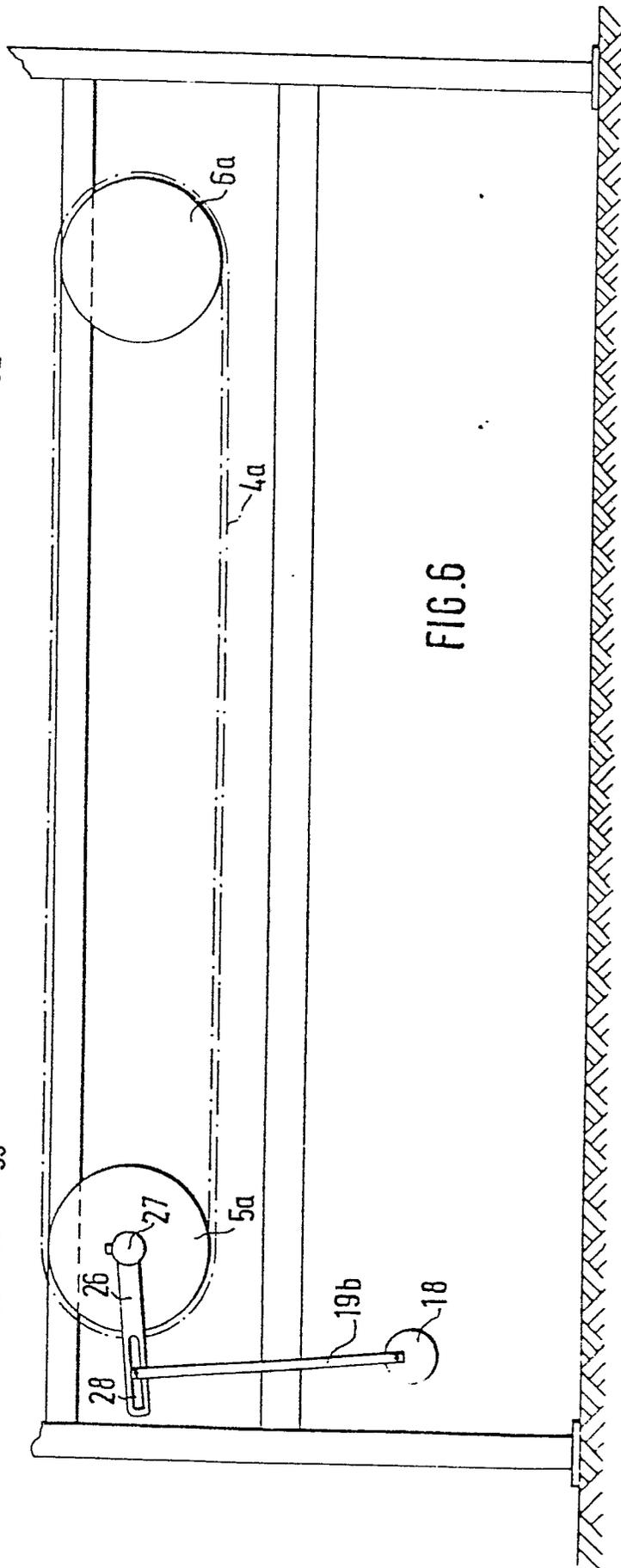
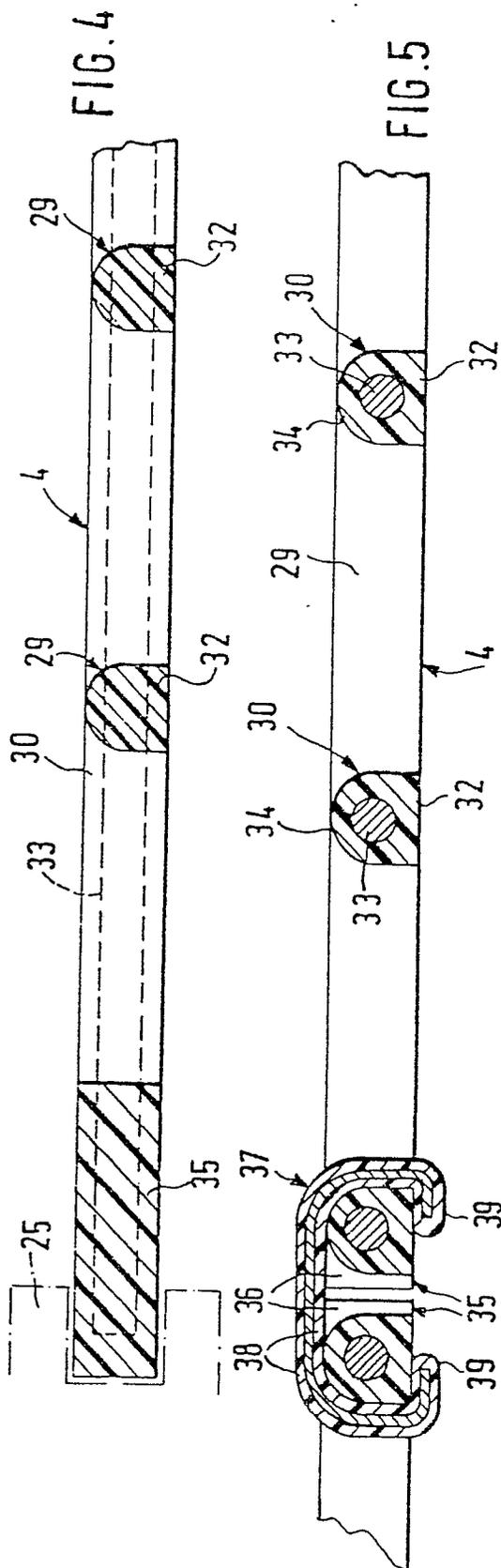


FIG. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>DE - A - 949 210 (WEHNER)</u></p> <p>* Seite 1, Zeile 21 - Seite 2, Zeile 8; Seite 2, Zeilen 32-34, 101-122; Seite 3, Zeilen 26-50; Seite 3, Zeile 97 - Seite 4, Zeile 7; Abbildungen 1-4, 8, 9, 12, 13, 14 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 387 918 (LOCKWOOD)</u></p> <p>* Seite 1, linke Spalte, Zeile 32 - rechte Spalte, Zeile 4; Figuren 1-3 *</p> <p>--</p> <p><u>GB - A - 1 029 120 (KLINKICHT)</u></p> <p>* Seite 1, Zeilen 9-14; Seite 2, Zeilen 15-41; Figuren 1, 2 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 1 424 200 (RUHRKUNST-STOFF)</u></p> <p>* Seite 1, letzter Abschnitt - Seite 1, rechte Spalte, Zeile 14; Figur 1 *</p> <p>--</p> <p><u>GB - A - 975 750 (PLATE)</u></p> <p>* Seite 1, Zeilen 7-11, 48-62; Seite 2, Zeilen 45-101; Seite 3, Zeilen 15-31; Figuren 1, 7 *</p> <p>--</p> <p><u>BE - A - 504 625 (STILLE)</u></p> <p>* Insgesamt *</p> <p>--</p>	<p>1-4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 17, 18</p> <p>1-4, 6, 7</p> <p>1-5, 10</p> <p>1-4</p> <p>3, 4</p> <p>22-24</p>	<p>B 07 B 1/10</p> <p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)</p> <p>B 07 B 1/10 1/28 1/46</p> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	29-11-1979	LAPEYRONNIE	



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0009692

Nummer der Anmeldung  
EP 79 10 3452

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>US - A - 2 518 043 (MATHEWS)</u> * Zweite Spalte, Zeilen 12-41; Figuren 2,4 *</p> <p>-----</p>	22	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )