



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 459 342 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91108564.5**

51 Int. Cl.⁵: **B07C 5/00, B07C 5/342**

22 Anmeldetag: **27.05.91**

30 Priorität: **28.05.90 DE 4017126**

W-3000 Hannover 81(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.91 Patentblatt 91/49

72 Erfinder: **Seichter, Wolfgang, Dipl.-Ing.**

Pappelteich 29

W-3000 Hannover 72(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

Erfinder: **Meinen, Michael, Dipl.-Ing.**

Hauptstrasse 9

71 Anmelder: **SEICHTER GmbH**
Esperantostrasse 8

W-3204 Nordstemmen(DE)

54 Sortiereinrichtung.

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Sortiereinrichtung für Einzelteile, die aus einer Vielzahl von parallel arbeitenden Sortiereinheiten (45) aufgebaut ist. Mit der Sortiereinrichtung werden z.B. Glasbruchstücke nach Farben sortiert. Die einzelnen Sortiereinheiten (45) haben eigene Steuereinrichtungen, so

daß sie unabhängig arbeiten können. Sie sind über ein Bus-System (48) mit einem Zentralcomputer (47) so vernetzt, daß dieser die Zuführung der zu sortierenden Einzelteile steuern kann und die Lebensdauer der Sortiereinheiten überwachen kann.

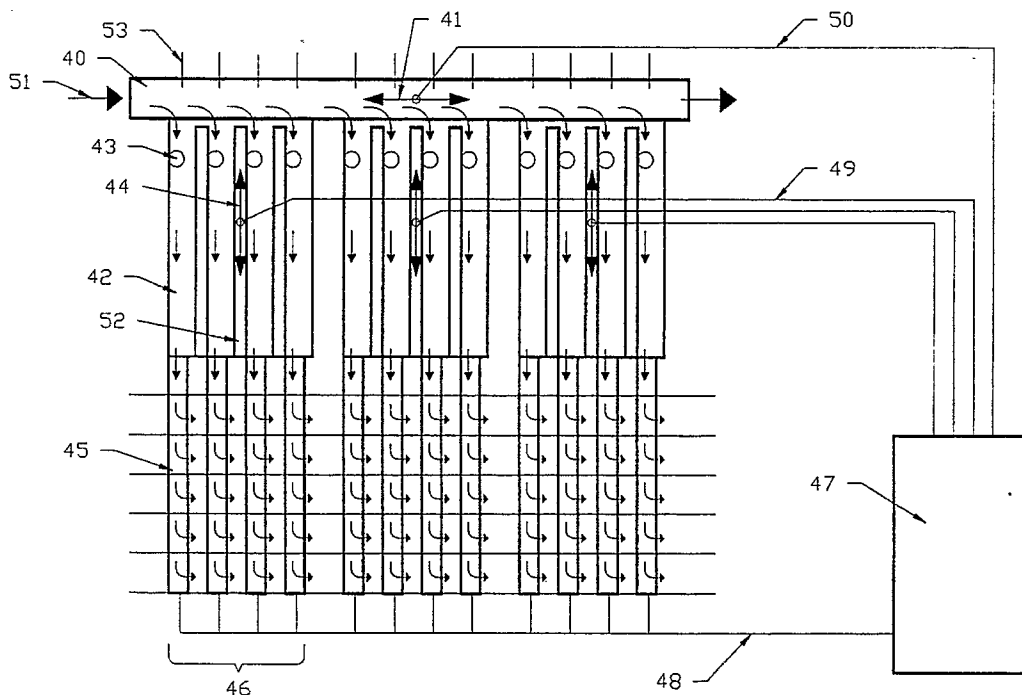


Fig.3

EP 0 459 342 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Sortieren von Einzelteilen, z.B. von Glasbruchstücken nach ihrer Farbe. Eine solche Einrichtung ist durch die DE-OS 38 04 391.2 bekannt. Sie dient dazu Altglas, das meist in einem Gemisch aus verschiedenfarbigem Glas vorliegt, einer wirtschaftlichen Wiederverwertung zuzuführen. Das Altglas wird in Bruchstücke mit einer Kantenlänge von etwa 5 bis 50 mm zerkleinert. Die Bruchstücke werden dann über eine U-förmige Rutsche an einer Farberkennungseinheit vorbeigeführt. Die Farberkennungseinheit sendet Licht durch das Bruchstück und ermittelt die Absorption des Lichtes in dem Bruchstück. Dabei wird ermittelt, ob das Bruchstück farbig, klar oder undurchsichtig ist.

Zur Sortierung der Bruchstücke sind mehrere Rinnen übereinander angeordnet. Die Verteilung der Bruchstücke auf die einzelnen Rinnen je nach Art des Bruchstückes erfolgt über Bodenöffnungen im Boden der Rutsche. Die Bodenöffnungen sind mit Klappen versehen, die von Elektromagneten betätigt werden können. Die tieferliegenden Rinnen sind jeweils wieder mit Bodenöffnungen versehen. Durch ganz bestimmte Betätigung der Bodenklappen kann erreicht werden, daß die Bruchstücke über die gewünschte Rinne ausgeführt und entsprechenden Fördereinrichtungen zugeführt werden.

Zur Erhöhung der Durchsatzmenge werden bei der bekannten Einrichtung eine Vielzahl solcher Sortiereinrichtungen parallel betrieben. Sie sind mit einer gemeinsamen Auswertelektronik und zentralen Steuereinheit verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Steuerung für eine solche Vielzahl von Sortiereinheiten vorteilhaft zu gestalten.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung angegeben.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung die erforderliche Steuerung so aufgesplittet in einen Teil, der nur der einzelnen Sortiereinheit zugeordnet ist, und einen Teil, der nur einmal für die Anlage vorhanden ist. Diesen Teilen werden ganz bestimmte Aufgaben zugeteilt. Durch die Vernetzung ist diese Aufteilung möglich.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 den Aufbau einer einzelnen Sortiereinrichtung,

Figur 2 zwei nebeneinanderliegende Sortiereinrichtungen in Draufsicht und

Figur 3 eine Sortieranlage, bei der eine Vielzahl von Sortiereinrichtungen in der erfindungsgemäßen Weise zusammengeschaltet sind.

Die Sortiereinheit in Figur 1 ist aufgebaut aus

einem Metallwinkel mit einem in der Zeichnungsebene liegenden Schenkel 1 und einem in Richtung des Betrachters aus der Zeichnungsebene herausragenden Schenkel 2. Der Schenkel 2 ist mit einer Glasplatte 3 belegt, auf der die Bruchstücke flach aufliegen und von rechts oben in der Zeichnung nach links unten rutschen. Der Neigungswinkel der Rutsche beträgt etwa 30 Grad. Die Rutsche 1,2 ist so gekippt, daß die Bruchstücke 4 sich beim Rutschen an die dem Schenkel 1 zugewandten Kante (38 in Fig.2) des Schenkels 2 anlegen. Dazu genügt eine Neigung des Winkels von circa 4 Grad. Damit der Schenkel 1 sich nicht abnutzt, ist dieser ebenfalls mit Glasscheiben 5 - 9 belegt.

Entlang der Rutsche 1,2 sind an mehreren Orten 10 - 17 Bruchstück-Erkennungssensoren vorgesehen. An den Stellen 10, 12, 14 und 16 sind z. B. Farberkennungssensoren und an den Stellen 11, 13, 15 und 17 Metallerkennungssensoren vorgesehen. Jeweils zu einem Farberkennungssensor und einem Metallerkennungssensor gehört ein Impulsgeber 18 - 21. Die Impulsgeber sind in der Lage, das Bruchstück mit einem mechanischen Impuls zu beauflagen, der so gerichtet ist, daß das Bruchstück von dem Schenkel 1 fort beschleunigt werden kann. Die Impulsgeber 18 - 21 sind so angeordnet, daß der Impuls die schmale Bruchkante des Bruchstückes trifft. Das Bruchstück 4 wird damit auf der Höhe des Masseschwerpunktes getroffen. Das hat zur Folge, daß das Bruchstück 4 auch wirklich in Richtung des Impulses bewegt wird und nicht irgendwelche unkontrollierbaren Drehbewegungen ausführt.

In einem realisierten Beispiel sind die Impulsgeber 18 - 21 Luftdüsen, die das Bruchstück 4 beim Vorbeirutschen an der Luftdüse für eine sehr kurze Zeit von z. B. 0,1 Sekunden mit einem Druckimpuls beaufschlagen können. Durch diesen Impuls wird das Bruchstück 4 senkrecht zur normalen Bewegungsrichtung des Bruchstückes beschleunigt. Es fällt über die Kante des Schenkels 2 von der Rutsche herunter.

Jedem Impulsgeber 18 - 21 ist ein Fallschacht zugeordnet. Die Fallschächte sind durch Trennwände 22 voneinander getrennt und enden unten auf Fördereinrichtungen, die hier nicht dargestellt sind.

Dem Fallschacht ganz links in der Figur 1 ist kein Impulsgeber zugeordnet. Hier werden Teile ausgefördert, die an keiner Erkennungsstation für ausförderungswürdig gehalten worden sind. Die Rutsche 1,2 weist an ihrem unteren Ende einfach eine Begrenzungswand 23 auf. Die vorher nicht ausgeförderten Teile prallen gegen diese Wand 23 und fallen, da sich die Teile häufen, von der Rutsche herunter in den darunterliegenden Fallschacht. Durch diesen erwünschten Staueffekt an der Wand 23 wird verhindert, daß die Teile der Einrichtung durch den Aufprall verschlissen wer-

den.

Bei der Abnahme von Altglas durch die Glashütten werden bei den verschiedenen Farben unterschiedliche Reinheitsanforderungen gestellt. Während z.B. Grünglas ohne weiteres Gläser der Farben braun und weiß enthalten darf, darf Weißglas nur sehr geringe Anteile der anderen Farben enthalten. Braunglas darf zwar Anteile von Weißglas enthalten, jedoch nur geringe Anteile Grünglas. Bei der beschriebenen Sortiereinrichtung wird dieser Tatsache Rechnung getragen, indem die einzelnen Farben und Bestandteile in einer ganz bestimmten Reihenfolge aussortiert werden.

An erster Stelle (Impulsgeber 18) wird Weißglas aussortiert.

An zweiter Stelle (Impulsgeber 19) wird Braunglas und eventuell noch auf der Rutsche verbliebenes Weißglas aussortiert. Das hier noch auftretende Weißglas kann entweder an der ersten Lesestelle übersehen worden sein, oder es kann das Ausstoßen mit dem Impulsgeber 18 durch unglückliche Umstände mißlungen sein. Auch können die Anforderungen an das Weißglas (Lichtabsorption, Einfärbung) an den beiden Aussortierstellen unterschiedlich sein.

An dritter Stelle wird Grünglas aussortiert, einschließlich der bei den ersten beiden Aussortierstellen nicht aussortierten anderen Glasfarben.

Die ersten drei Stellen sind jeweils mit einer Metallerkennungssensor 11, 13 und 15 ausgestattet, um Bruchstücke, die mit Metallresten behaftet sind, von der Aussortierung auszuschließen. Solche Bruchstücke, die noch Reste von Metall tragen, und auch einzelne Metallstücke sollen erst an dem vierten Impulsgeber 21 aussortiert werden. Dieser vierte Aussortierungspunkt kann wieder mit einem Farbsensor 16 und einem Metallerkennungssensor 17 ausgestattet sein. Es genügt jedoch, hier lediglich eine Lichtschranke vorzusehen, die den Durchgang des Bruchstückes registriert und den Impulsgeber 21 zur richtigen Zeit ansprechen läßt. Die Tatsache, daß es sich um ein Metall enthaltendes Bruchstück handelt, ist ja bereits von der vorhergehenden Sortierstelle 14, 15, 20 mit dem dort vorhandenen Metalldetektor 15 erkannt worden. Die Lichtschranke dient dann nur zur genauen Ermittlung des Ausstoßzeitpunktes.

Im Idealfall dürften in dem fünften Fallschacht nur noch undurchsichtige Bruchstücke z.B. aus Keramik, Porzellan oder Stein erscheinen.

Die Scheiben 5 - 9, an denen die Bruchstücke 4 während des Rutschens anliegen, sind mit einem Zwischenraum 24 nebeneinander angeordnet. Der Zwischenraum 24 ist so groß, daß die Impulsgeber 18 - 21 durch diesen Schlitz hindurchpassen. Die Bruchstücke 4 könnten jeweils an der Vorderkante jeder Glasscheibe 5 - 9 anstoßen. Eine solche Kollision könnte das Bruchstück 4 zu unkontrollier-

ten Bewegungen veranlassen und die Rutschbewegung behindern.

Um dieses zu verhindern, ist das Ende der Glasscheiben 6, 7, 8, 9 um einige Zehntel Millimeter von dem Schenkel 1 des Winkels 1,2 abgehoben, z. B. durch Unterlegen eines Abstandhalters. Die Glasscheiben sind also schuppenartig angeordnet. Jeweils zum Ende der Glasscheibe hin, wird das Bruchstück 4 etwas mehr von dem Schenkel 1 abgewiesen als am Anfang der Scheibe. Damit ist eine Kollision mit der Vorderkante der Scheibe vermieden.

Figur 2 zeigt die gleiche Sortiereinrichtung wie Figur 1 in Draufsicht. Es sind zwei Sortiereinrichtungen parallel zueinander dargestellt, um ein weiteres Detail der Sortiereinrichtungen zu beschreiben. Die gleichen Teile enthalten die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1. In dieser Ansicht sind Ventilblöcke 27 - 30 sichtbar, die über einen Luftzufuhrschlauch 31 mit Luft versorgt sind. Die Ventilblöcke sind untereinander mittels Verbindungsrohren 33 zur Luftzufuhr verbunden. Die Ventilblöcke 27 - 30 enthalten Luftkanäle und elektromagnetisch betätigbare Ventile, die den Luftstrom zu den in Figur 1 erwähnten Impulsgeberdüsen 18 - 21 freigeben können. Der Ventilblock 30 enthält einen zusätzlichen Abgangsschlauch 32 und ein zusätzliches Ventil zur Steuerung der Zufuhr von Bruchstücken zum Sortierkanal. Die Zuführeinrichtung ist hier nicht näher beschrieben.

Die Linie 34 zeigt den Weg eines Weißglasbruchstückes. An dem Farberkennungssensor 10 wird das Bruchstück als Weißglas erkannt. An dem Metalldetektor 11 wird erkannt, daß es kein Metallstück und auch nicht mit Resten von Metall behaftet ist. Weil diese beiden Bedingungen erfüllt sind, wird die Düse 18 zum richtigen Zeitpunkt angesteuert und das Bruchstück 4 entlang der Linie 34 abgelenkt. Das Bruchstück 4 wird auf eine Platte 35 geschleudert, wo sich schon ein Haufen 36 von Weißglasbruchstücken angesammelt hat. Der angesammelte Haufen 36 der Bruchstücke schützt die Platte 35 vor Verschleiß durch den Aufprall. Wenn der Haufen 36 hoch genug aufgeschüttet ist, fallen die Bruchstücke in Richtung des Pfeiles 37 in den darunterliegenden Fallschacht hinein. In gleicher Weise sind bei den anderen Fallschächten Auffangplatten 35 vorgesehen, die jedoch nicht dargestellt sind.

Alle beschriebenen Funktionen werden mittels eines Einplatinen-Computers gesteuert, der hier nicht näher dargestellt ist. An den Computer sind über Analogkanäle geeignete Sensoren angeschlossen zur Ermittlung der Art der Bruchstücke und Ausgangstreiber zur Ansteuerung der Ventilblöcke 27 - 30.

Zur Farberkennung wird bei einem realisierten Beispiel das Bruchstück von unten mit einem wei-

ßen Lichtstrahl beleuchtet. Oberhalb der Rutsche 2 sind optische Sensoren angeordnet, die für die Spektralbereiche "Rot", "Grün" und "Blau" analoge Intensitätssignale liefern. Diese Signale sind den Analogkanälen des Einplatinencomputers zugeführt und werden zur Ansteuerung der Impulsgeber 18 - 21 ausgewertet. Von der Relation der Signale zueinander wird dabei auf die Glasfarbe geschlossen.

Als Metallerkennungssensoren 11,13,15 und 17 können bekannte Schaltungsanordnungen verwendet werden die zur Erkennung den Wirbelstromverlust einer mit Wechselstrom gespeisten Spule ausnutzen.

Figur 3 zeigt eine Sortiereinrichtung, bei der eine Vielzahl von einzelnen bereits beschriebenen Sortiereinheiten 45 parallel arbeiten, um den Durchsatz der Anlage zu erhöhen. Es sind 12 der bereits an Hand von Figur 1 und 2 beschriebenen Sortiereinheiten 45 vorgesehen. Jede Sortiereinheit 45 hat ihren eigenen Steuerungscomputer und ist für sich funktionsfähig. Die Sortiereinheiten 45 sind über ein BUS-System 48 mit einem Zentralcomputer 47 verbunden. Der Zentralcomputer 47 kann über dieses BUS-System 48 statistische Daten von den einzelnen Sortiereinheiten abfragen. Z. B. kann die momentane Durchsatzrate abgefragt werden.

Die Bruchstücke werden den Sortiereinheiten 45 über Rütteltische 40 und 52 zugeführt. Ein Rütteltisch 52 beschickt vier Sortiereinheiten 45. Er führt Rüttelbewegungen in Richtung der Pfeile 44 aus. Für jede Sortiereinheit ist auf dem Rütteltisch 52 eine Vereinzelungsrinne 42 angebracht. Die Vereinzelungsrinne 42 ist in gleicher Weise wie die Sortiereinheit leicht schräggestellt, so daß die Bruchstücke sich an der linken Kante in der Zeichnung anlegen und dabei vereinzelt werden. Vereinzelung heißt, es wird nur ein Bruchstück nach dem anderen der Sortiereinheit 45 zugeführt.

Die Fördermenge des Rütteltisches 52 ist durch die Amplitude der Rüttelbewegung bestimmt. Über eine Steuerleitung 49 kann die Amplitude des Rütteltisches 52 von dem Zentralcomputer 47 gesteuert werden. Während des Betriebes der Sortieranlage fragt der Zentralcomputer von den angeschlossenen Sortiereinheiten 46 die erreichte Durchsatzmenge ab. Im Sinne eines die Durchsatzmenge stabilisierenden Regelkreises wird in Abhängigkeit von dem Abfrageergebnis die Amplitude des Rütteltisches 52 gesteuert.

Die Zufuhr von Bruchstücken zu den Vereinzelungsrinnen 42 erfolgt über einen quer vor den Rütteltischen 52 liegenden weiteren Rütteltisch 40. Dieser Rütteltisch 40 führt Rüttelbewegungen in Richtung der Pfeile 41 aus, so daß die Bruchstücke in Richtung des Pfeiles 51 an den Eingangsstellen der Vereinzelungsrinnen 42 vorbeibewegt werden. Jeder Vereinzelungsrinne 42 ist eine Lichtschranke 43 zugeordnet. Weiter ist für jede Vereinzelungsrin-

ne eine Luftdüse vorgesehen, die durch die Linie 53 angedeutet ist. Die Luftdüse ist so angeordnet, daß sie ein Bruchstück in die Vereinzelungsrinne hineinblasen bzw. stoßen kann. Die Luftdüse wird so gesteuert, daß immer ein Bruchstück in die Sortierrinne hineingeblasen wird, wenn sich im Bereich der Lichtschranke 43 kein Bruchstück befindet. Die Amplitude und damit die Durchsatzmenge des Rütteltisches 40 wird ebenfalls über eine Steuerleitung 50 von dem Zentralcomputer in Abhängigkeit von der Durchsatzmenge der einzelnen Sortiereinheiten gesteuert.

An den Rütteltisch 40 können rechts in der Zeichnung weitere Rütteltische angereiht sein, die in gleicher Weise mit Sortierinnen und Sortiereinheiten zusammengebaut sind. In diesem Fall muß die Amplitude des Rütteltisches 40 nicht nur von den direkt an diesen Rütteltisch angeschlossenen Sortiereinheiten bestimmt werden, sondern auch von den dahinterliegenden Sortiereinheiten. Die nachfolgenden Sortiereinheiten müssen ja ebenfalls mit einer ausreichenden Menge von Bruchstücken versorgt werden.

Jede Sortiereinheit ist steckbar mit einem ortsfesten Montageteil verbunden. Über eine elektrische Steckverbindung erfolgt die Stromversorgung der Sortiereinheit und die Verbindung mit dem Bus-System. Es ist erwünscht, daß der Zentralcomputer den Steckplatz der Sortiereinheiten mittels einer Adresse ansprechen kann. Diese Adresse soll auch erhalten bleiben, wenn die Sortiereinheit zu Servicezwecken ausgetauscht wird. Zu diesem Zweck befindet sich in dem Montageteil ein Informationsträger, der die Adresse enthält. Der Computer der Sortiereinheit liest diese Adresse über die Steckverbindung aus und ist dann unter dieser Adresse ansprechbar.

Durch diese Gestaltung der Sortiereinrichtung kann aus den Sortierergebnissen die erforderliche Information zur Steuerung der Fördermenge der zugeordneten Rütteltische abgeleitet werden, wie weiter oben beschrieben.

Außerdem enthält der Computer der Sortiereinheit eine zusätzliche Information zur Identifikation, die zu dieser Sortiereinheit gehört. Auf diese Weise kann der Zentralcomputer automatisch einen Wechsel einer Sortiereinheit erkennen. Damit ist es auch möglich, daß der Zentralcomputer überwacht, wann mit dem Ausfall einzelner Komponenten zu rechnen ist. Z.B. kann die Zahl der Ventilbetätigungen mitgezählt und mit den garantierten Werten verglichen werden.

Patentansprüche

1. Sortiereinrichtung mit einer Steuer- und Auswerteeinrichtung und mit einer Vielzahl von parallel betriebenen Sortiereinheiten (Fig. 3),

- dadurch gekennzeichnet,
- daß die einzelnen Sortiereinheiten (45) als unabhängig funktionsfähige Einheiten aufgebaut sind mit je einer eigenen Steuer- und Auswerteeinrichtung und
 - daß die Sortiereinheiten (45) über ein Bus-System (48) mit einem Zentralcomputer (47) vernetzt sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- daß Mittel vorgesehen sind, durch die die Sortiereinheiten (45) vom Zentralcomputer adressierbar sind, wobei die Adressen dem Ort der Sortiereinheit zugeordnet sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Sortiereinheiten mit je einem ortsfesten Montageteil verbunden sind und
 - daß das Montageteil einen von der zugehörigen Sortiereinheit lesbaren Informationsträger aufweist, der die Adresse enthält.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Sortiereinheiten einen Speicher enthaltend in dem eine zusätzliche Information zur ortsunabhängigen Identifikation dieser Sortiereinheit gespeichert ist und
 - daß sowohl diese Information als auch die Adresse von dem Zentralcomputer abrufbar sind und bei der Steuerung der gesamten Einrichtung ausgewertet werden.
5. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche mit Zufuhreinrichtungen (40,52) für die zu sortierenden Teile, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Fördermenge der Zufuhreinrichtungen (40,52) von dem Zentralcomputer (47) gesteuert wird.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß statistische Daten über den Durchsatz und die Sortiierungsergebnisse der einzelnen Sortiereinheiten zu dem Zentralcomputer (47) übertragen werden und daß die Zufuhreinrichtungen (40,52) in Abhängigkeit von diesen Daten zur Sicherstellung einer ausreichenden Zufuhr gesteuert werden.
7. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß Steuer- und Auswerteeinrichtungen der einzelnen Sortiereinheiten als programmierbare Computerschaltungen ausgeführt sind.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Computerschaltungen mit einem Betriebsprogramm ausgestattet sind zum Empfang des benötigten Steuer- und Auswerteprogramms vom Zentralcomputer (47).
9. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Zufuhreinrichtungen (40,52) Rütteltische sind, deren Rüttelamplitude zur Steuerung der Fördermenge veränderbar ist.

