

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 620 050 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.1998 Patentblatt 1998/43

(51) Int. Cl.⁶: **B07C 5/342**

(21) Anmeldenummer: **93106176.6**

(22) Anmeldetag: **15.04.1993**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Qualitäts- und Grössensortierung von Produkten und Artikeln**

Device and method for sorting products and articles according to quality and size

Dispositif et procédé de tri de produits et d'articles selon leur qualité et leur taille

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE GB LI NL

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.1994 Patentblatt 1994/42

(73) Patentinhaber:
• **Weimar-Werk Maschinenbau GmbH**
99427 Weimar (DE)
• **select Ingenieurgesellschaft für Optoelektronik,**
Bilderkennung und Qualitätsprüfung mbH
09232 Hartmannsdorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Liesske, Peter**
O-5300 Weimar (DE)
• **Riese, Ullrich**
O-5300 Weimar (DE)
• **Scholz, Dietmar**
O-5300 Weimar (DE)

- **Ullrich, Siegfried**
O-9030 Chemnitz (DE)
- **Poller, Joachim**
O-9102 Limbach-Oberfrohna (DE)
- **Baganz, Klaus**
O-1503 Potsdam-Bornim (DE)
- **Osterer, Andreas**
O-9158 Hohndorf (DE)
- **Herold, Bernd**
O-1503 Potsdam-Bornim (DE)

(74) Vertreter:
Pfeiffer, Rolf-Gerd et al
Patentanwaltsbüro Pfeiffer & Partner
Helmholtzweg 4
07743 Jena (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 396 290 **DE-A- 2 722 368**
GB-A- 2 187 277

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 620 050 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Qualitäts- und Größensortierung, insbesondere für landwirtschaftliche und Naturprodukte wie Obst, Gemüse, Hackfrüchte sowie andere Artikel. Aus der BG-A 30 805 ist eine Vorrichtung zum Sortieren von Früchten bekannt, deren fotometrisches System zwei Fotoempfänger für zwei Wellenlängen aufweist. Die Ausgänge der Fotoempfänger sind mit zwei identischen Verstärkern verbunden, deren Verstärkung automatisch regulierbar ist. Dabei sind die Ausgänge der Verstärker über zwei Verzögerungsleitungen mit den Eingängen von zwei Analog/Digital-Wandlern verbunden, deren Ausgänge mit Rechengliedern zur Ermittlung des Mittelwertes, der Amplitude sowie des Maximal- und des Minimalwertes verbunden sind. Die Ausgänge der Rechenglieder sind mit den Eingängen von zwei logischen Blöcken zum Ermitteln des Endergebnisses für die Güte und die Ausgänge dieser logischen Blöcke und über Endschalter mit den Sortiergliedern verbunden.

Desweiteren ist eine Vorrichtung zum automatischen Sortieren von Früchten, Gemüse und Wurzelgemüse nach DE 38 42 098 bekannt geworden, die eine fotometrische Kamera mit zwei Fotoempfängern für zwei Wellenlängen enthält. Deren Ausgänge sind über Verstärker mit Fehlerkorrektor, Hochfrequenzfilter mit Spitzendetektor, Niederfrequenzfilter, ein logisches ODER-Gatter, Differenzverstärker, ein Multiplizier-/Dividier-Glied, einen Analog-Digitalwandler, ein Interface und einen Mikrocomputer mit Blöcken für die Ermittlung der Gütelösung verbunden, während die Ausgänge dieser Blöcke über Endschalter mit den Sortiergliedern in Verbindung stehen.

Ein nach DD 272 425 bekannt gewordenes Verfahren und Anordnung zur Qualitätssortierung landwirtschaftlicher Produkte sieht vor, mittels einer optischen Meßeinrichtung eine Qualitätssortierung, d.h. die Klassierung nach Reifegrad, Oberflächenmerkmalen - wie Beschädigungen, Erkrankungen, Druckstellen, Anormalitäten, Mißbildungen - und nach Größe zu ermöglichen, wenn die stückartigen Güter mittels optimal gerichteten Auflichts ausreichend beleuchtet wurden und über die von der Objektoberfläche bzw. dem Hintergrund und den beschädigten Oberflächenbezirken und/oder zwischen Hintergrund und Oberflächenrand und/oder im spektralen Grundniveau zum Vergleichsobjekt aufweist. Die remittierte optische Strahlung belichtet dabei entsprechend der jeweilig vorhandenen punktuellen Lichtintensitätsverteilung eine Anordnung zeilen- oder matrizenförmiger optoelektronischer Elemente. Die gewandelten analogen elektrischen Bildsignalfolgen werden in einer Auswerteschaltung vorverarbeitet, in einem Speichersystem digital abgelegt und anschließend in einem Informationsverarbeitungssystem die für die Qualitätssortierung erforderlichen Merkmalklassen den stückartigen Gütern zugeordnet. Eine nachgeord-

nete Ansteuerschaltung gibt die für die Auswurforgane benötigten Ansteuersignale aus. Durch einen Filter vor dem Objektiv kann der Kontrast zwischen Objektfächenhintergrund und dem Mangelbereich erhöht werden. Die Anordnung optoelektronischer Elemente ist vorzugsweise als monolithisch integrierte Schaltung auszuführen, und als Informationsverarbeitungssystem sind ein oder mehrere Spezial- oder Mikroprozessoren einzusetzen.

Bei einem weiteren bekannten Verfahren zur Unterscheidung bzw. Sortierung landwirtschaftlicher Produkte nach Oberflächenmerkmalen nach DD 255 594 erfolgt mittels einer speziellen elektronischen Steuerung und Verarbeitung für die Signale von Zeilensensoren insbesondere ein paarweiser Vergleich der Grauwerte von in Zeilenrichtung versetzt befindlichen größenverstellbaren Bildpunkten und eine Bewertung der Grauwertdifferenzen sowie auch von absoluten Grauwerten zur Fehlererkennung nach variabel einstellbaren Kriterien. Dieser Vergleich wird durch Quotientenbildung der Signale von Bildpunkten vorgenommen, die nicht unmittelbar benachbart, sondern durch eine ganze Anzahl von n_z Zwischenpunkten getrennt sind. In DE 27 22 368 wird eine Sortiervorrichtung beschrieben, bei der das zu sortierende kleinstückige Gut, wie z.B. Bohnen, mit Licht, erzeugt von mehreren separaten Lampen, in einer schmalen Ebene senkrecht zur Produktfallrichtung beleuchtet wird, bei der mehrere unterschiedliche Fotodioden zur Detektion von reflektierten Licht aus zwei Spektralbändern vorgesehen sind, wobei die detektierten Spektralbereiche einmal im sichtbaren und einmal im infraroten Bereich liegen. Mit dem dort vorgeschlagenen optischen Abtaster lassen sich die zu sortierenden Produkte nur nach Farbunregelmäßigkeiten sortieren. Eine Erkennung unterschiedlicher Produktformen als auch eine Unterscheidung bspw. zwischen einer gesunden kleinen Frucht und einer faulen größeren Frucht ist mit dieser Lösung nicht möglich. Für die Sortierung größerer Produkte, wie z.B. Kartoffeln, stößt die Erfindung, aufgrund der dort zum Einsatz gelangenden Fotodetektoren, an technisch nicht mehr realisierbare Grenzen.

Die bekannten Vorrichtungen und Verfahren lassen lediglich begrenzte Möglichkeiten bzgl. der Merkmale der Gütebestimmung der Produkte sowie begrenzte Sortiermöglichkeiten zu, und infolge der unregelmäßigen geometrischen Form der Produkte entstehen zwangsläufig Fehler durch in die Fotoempfänger reflektiertes Licht. Der Aufbau der optisch-optoelektronischen und elektronischen Bauelemente und Grundbaugruppen ist einmal sehr aufwendig, und bei absoluten Schwankungen im optischen Signalpegel arbeiten diese nicht genügend sicher. Desweiteren ist zu verzeichnen, daß bei einer Erfassung von mehreren Wellenlängen ein entsprechend hoher Energieaufwand zur Erzeugung ausreichender optischer Signalpegel erforderlich ist. Bestimmte Verfahren gestatten nur, eine geringe Anzahl von Qualitätsklassen bei begrenzter

geometrischer Auflösung der Merkmale zu erfassen und erfordern einen hohen Ausleuchtungsgrad sowie analogen Rechenaufwand.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Qualitäts- und Größensortierung zu schaffen, mittels denen die Produkte und Artikel auf einer parabelförmigen Flugbahn mit hoher Geschwindigkeit durch eine fotometrische Meßkammer bewegt werden, die eine Beleuchtungseinrichtung zur Erzeugung des Auflichtes sowie mehrere optoelektronische Bildwandler zur Aufnahme des vom Hintergrund der fotometrischen Meßkammer oder von den sich durch die Meßkammer bewegendenden Produkten remittierten Lichtes enthält und über einen mit Trennmechanismen versehenen Elektronikblock sowie einer Auffangvorrichtung derart verbunden ist, daß eine exakte Trenngenaugigkeit einschließlich schonender Sortierung der Produkte nach Größe und Qualität gegeben ist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß durch die Verwendung spezieller Leuchtstofflampen kaum störende Infrarotanteile auftreten, wobei der Infrarotanteil vorzugsweise kleiner als 2% der Gesamtstrahlungsleistung ist, und daß durch deren ringförmige Anordnung in der fotometrischen Meßkammer eine optimale Ausleuchtung erreicht wird. Die mit der fotometrischen Meßkammer in Verbindung stehenden Leuchtstofflampen und optoelektronischen Bildwandler, wie Kameras, sind durch Spezialglas gegen Verschmutzung, Staub und Spritzwasser abgeschirmt und lassen einen Einsatz der Sortiervorrichtung unter extremen Bedingungen zu. Durch die besondere Anordnung der optoelektronischen Bildwandler ist eine verzerrungsarme Aufnahme der Sortiergutoberfläche gegeben, und die Verwendung einer parabelförmig gestalteten Auffangvorrichtung ermöglicht eine schonende Behandlung der Produkte.

Durch einen speziellen Berechnungsalgorithmus ist trotz schwankender Grundhelligkeit der Meßoberfläche eine sichere Fehlererkennung möglich, und außerdem erfolgt gleichzeitig eine Größen- und Formbewertung des Meßobjektes. Die ermittelten Fehler- und Größenklassen können wahlweise ein oder mehreren Trennmechanismen zugeordnet werden. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung der Zuführeinrichtung mit nachgeordneter fotometrischer Meßkammer, Elektronikblock, Trennmechanismus, Auffangvorrichtung und Abführeinrichtung,

Fig. 2 die fotometrische Meßkammer im Schnitt,

Fig. 3 eine Seitenansicht nach Fig. 2 und

Fig. 4 eine Seitenansicht der fotometrischen Meß-

kammer mit kegelförmiger Anordnung der mittleren optischen Achsen der optoelektronischen Bildwandler.

In den Figuren sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Qualitäts- und Größensortierung von Produkten und Artikeln, insbesondere Kartoffeln dargestellt, die eine Zuführeinrichtung 1 mit einer nachgeordneten fotometrischen Meßkammer 2 aufweisen. Die Zuführeinrichtung 1 ist zweckmäßigerweise als V-förmiges Band gestaltet, auf dem die Kartoffeln 3 auf eine genau definierte Geschwindigkeit gebracht und vereinzelt der fotometrischen Meßkammer 2 zugeführt werden. Die fotometrische Meßkammer 2 ist mit einem Glaszylinder 4 sowie zwei Beleuchtungseinrichtungen 5 versehen, wobei zweckmäßigerweise eine im oberen und eine im unteren Bereich des Glaszylinders 4 angebracht ist. Am Umfang der fotometrischen Meßkammer 2 befinden sich mehrere Bildwandler 6. Der Glaszylinder 4 läßt das von der Beleuchtungseinrichtung 5 ausgestrahlte Licht durch und dichtet gleichzeitig so ab, daß die Beleuchtungseinrichtung 5 und der optoelektronische Bildwandler 6 bei Arbeiten unter extremen Einsatzbedingungen, speziell in der Landwirtschaft, vor Schmutz, Staub und Nässe geschützt sind. Die der fotometrischen Meßkammer 2 vereinzelt zugeführten Kartoffeln 3 fallen im freien Fall durch den Fallkanal 7 der fotometrischen Meßkammer 2, wo mittels der Beleuchtungseinrichtungen 5, die Licht mit Wellenlängen von 450 nm, 550 nm und 620 nm ausstrahlen, einmal die gesamte Oberfläche der Kartoffeln 3 und infolge der Anordnung mehrerer optoelektronischer Bildwandler 6 im bestimmten Winkel zur fotometrischen Meßkammer 2 beim Eintreten und Verlassen derselben auch die Polkappen der Kartoffeln 3 erfaßt werden. In Richtung der mittleren optischen Achse 8 der optoelektronischen Bildwandler 6 erfolgt eine zeilenweise Erfassung der Oberfläche der Kartoffeln 3.

In einem der fotometrischen Meßkammer 2 zugeordneten und mit einem Trennmechanismus 9 in Verbindung stehenden Elektronikblock 10 erfolgt die Bewertung und Berechnung der in der fotometrischen Meßkammer 2 ermittelten Ergebnisse und die Ansteuerung des Trennmechanismus 9, wo mittels eines Luftstrahles oder Wasserstrahles die aussortierte schlechte Ware über die Trennkante einer bspw. parabelförmig gestalteten Auffangeinrichtung 11 gefördert wird, ebenso wie die gute Ware auf Bänder 12 oder andere Transport-, respektive Austrageeinrichtungen gelangt. Die parabelförmig gestaltete Auffangeinrichtung 11 bewirkt eine schonende Übergabe der Kartoffeln 3 auf das Band 12.

Die Erfassung und Bewertung der einzelnen Produkte erfolgt gemäß der Erfindung derart, daß die von den optoelektronischen Bildwandlern (6) erzeugten Datenströme zeilenweise seriellisiert werden, sich ein Datenstrom für die gesamte Meßoberfläche ergibt, eine weitere Schaltung die Referenzwerte einzelner Zeilen

miteinander vergleicht und bei entsprechend zu definierender Abweichung eine weitere Fehlerklasse liefert und daß aus dem Datenstrom automatisch für jede Zeile ein Referenzwert gebildet wird, der der Helligkeit der gesunden Meßoberfläche des Produktes entspricht und ein Vergleich zwischen aktuellen Bildpunkten sowie Referenzwerten der vorangegangenen Zeile vorgenommen und eine Kennzeichnung bei Erfüllung des Fehlerkriteriums ermöglicht wird.

Dabei ermittelt eine Auswerteschaltung die Anzahl sowie die Ausdehnung in horizontaler und vertikaler Richtung der gekennzeichneten Fehlerflächen und ordnet diese verschiedenen Fehlerklassen zu, wobei ausgehend vom Datenumfang, der von den optoelektronischen Bildwandlern (6) erzeugten Datenströme sowie deren Vergleich zwischen einzelnen Zeilen eine Formbewertung des Meßproduktes gegeben ist und entsprechend der Anzahl der von den optoelektronischen Bildwandlern (6) erzeugten Datenströme pro Meßprodukt ein größenproportionales Datenwort erzeugt wird, welches eine Größensortierung gewährleistet.

Durch die wahlweise Zuordnung einzelner Fehler- und/oder Größenklassen von Meßprodukten zu einer oder mehreren Austrageeinrichtungen sind zwei, respektive mehrere unterschiedlich zusammengesetzte Fraktionen von Sortiergut trennbar und mittels einer weiteren, nicht linear arbeitenden Schaltung der Zeitpunkt sowie die Dauer der Ansteuerung der Austrageeinrichtungen in Abhängigkeit von der Größe des auszutragenden Meßproduktes bestimmbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Qualitäts- und Größensortierung von Produkten und Artikeln bestehend aus einer Zuführeinrichtung, einer fotometrischen Meßkammer (2) mit Beleuchtungseinrichtungen (5) und optoelektronischen Bildwandlern (6) sowie einem Elektronikblock (10) mit zugeordneten Trennmechanismen (9) sowie Austrage- und Auffangeinrichtungen, dadurch gekennzeichnet,

- daß die fotometrische Meßkammer (2) mit mehreren, ringförmig angeordneten Beleuchtungseinrichtungen (5) und optoelektronischen Bildwandlern (6) versehen ist,
- daß die optoelektronischen Bildwandler (6) so in der fotometrischen Meßkammer (2) angeordnet sind, daß ihre mittleren optischen Achsen den Mantelflächen zweier im Fallkanal (7) spitz aufeinander stehender Kegel angehören, die eine verzerrungsarme Projektion der Polkappen der druchfallenden Produkte ermöglichen, und auf die optoelektronischen Bildwandler (6) im Ruhezustand ein Abbild des hellen Hintergrundes der fotometrischen Meßkammer (2) projiziert wird und daß die Teilflä-

chen des optisch transparenten prismatischen Glaszylinders (4) und der Hintergrund der fotometrischen Meßkammer (2) in den Meßebenen, die nicht auf die optoelektronischen Bildwandler projiziert werden sollen, geometrisch und/oder farblich so gestaltet sind, daß das von ihnen reflektierte Licht, das gebrochen über den Grenzwinkel der Totalreflexion von weiteren Einrichtungen innerhalb der fotometrischen Meßkammer (2) unerwünscht auf die optoelektronischen Bildwandler (6) gelangt, vorzugsweise weniger als 2% des mittleren Meßwertes des den Fallkanal passierenden Produktes beträgt,

- daß die Beleuchtungseinrichtungen (5) aus Gasentladungslampen bestehen, deren Licht mit Wellenlängen von 450 nm, 550 nm und 620 nm ausstrahlbar und dessen Infrarotanteil vorzugsweise kleiner als 2% der Gesamtstrahlungsleistung ist,
- und daß die Beleuchtungseinrichtungen (5) außerhalb einer Meßebene angebracht sind und die einen parabelförmigen Fallkanal (7) bildende fotometrische Meßkammer (2) über einen optisch transparenten prismatischen Körper, wahlweise Glaszylinder (4), staub- und spritzwasserdicht getrennt, aber optisch verbunden ist,
- und daß die fotometrische Meßkammer (2) über einen nachgeordneten, einen oder mehrere Trennmechanismen (9) bewegenden Elektronikblock (10) und einer Auffangeinrichtung (11) in Verbindung steht.

2. Vorrichtung zur Qualitäts- und Größensortierung von Produkten und Artikeln nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Trennmechanismen (9) entgegen der Flugbahn der zu trennenden Produkte angeordnet sind und daß die Auffangeinrichtung (11) bspw. parabelförmig gestaltet ist, aus einer passiven Fläche, wahlweise einer bogenförmigen Platte, einem oder mehreren Bändern, Walzen, respektive einer Band-Walzen-Kombination (12) besteht.

3. Verfahren zur Qualitäts- und Größensortierung von Produkten und Artikeln in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, dadurch gekennzeichnet, daß die von den optoelektronischen Bildwandlern (6) erzeugten Datenströme zeilenweise seriellisiert werden, sich ein Datenstrom für die gesamte Meßoberfläche ergibt, eine weitere Schaltung die Referenzwerte einzelner Zeilen miteinander vergleicht und bei entsprechend zu definierender Abweichung eine weitere Fehlerklasse liefert und daß aus dem Datenstrom automatisch für jede Zeile ein Referenzwert gebildet wird, der der Helligkeit der gesunden Meßoberflä-

che des Produktes entspricht und ein Vergleich zwischen aktuellen Bildpunkten sowie Referenzwerten der vorangegangenen Zeile vorgenommen und eine Kennzeichnung bei Erfüllung des Fehlerkriteriums ermöglicht wird.

5

4. Verfahren zur Qualitäts- und Größensortierung von Produkten und Artikeln nach den Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auswerteschaltung die Anzahl sowie die Ausdehnung in horizontaler und vertikaler Richtung der gekennzeichneten Fehlerflächen ermittelt und verschiedenen Fehlerklassen zuordnet und daß ausgehend vom Datenumfang, der von den optoelektronischen Bildwandlern (6) erzeugten Datenströme sowie deren Vergleich zwischen einzelnen Zeilen eine Formbewertung des Meßprodukts gegeben ist und entsprechend der Anzahl der von den optoelektronischen Bildwandlern (6) erzeugten Datenströme pro Meßprodukt ein größenproportionales Datenwort erzeugt wird, welches eine Größensortierung gewährleistet. 10 15 20
5. Verfahren zur Qualitäts- und Größensortierung von Produkten und Artikeln nach einem der Ansprüche 3, 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch die wahlweise Zuordnung einzelner Fehler- und/oder Größenklassen von Meßprodukten zu einer oder mehreren Austrageeinrichtungen zwei, respektive mehrere unterschiedlich zusammengesetzte Fraktionen von Sortiergut trennbar sind und daß mittels einer weiteren, nicht linear arbeitenden Schaltung der Zeitpunkt sowie die Dauer der Ansteuerung der Austrageeinrichtungen in Abhängigkeit von der Größe des auszutragenden Meßproduktes bestimmbar sind. 25 30 35

Claims

1. A device for sorting products and articles according to quality and size comprising a feeding mechanism, a photometric measuring chamber (2) including an illumination device (5) and optoelectronic image converters (6), and an electronic block (10) with associated separation mechanisms (9), and discharge and catching means, characterised in that 40 45
 - said photometric measuring chamber (2) is provided with a plurality of annularly arranged illumination means (5) and optoelectronic image converters (6), 50
 - said optoelectronic image converters (6) are arranged in said photometric measuring chamber (2) in such a manner that the mean optical axes belong to the respective surfaces of two cones arranged apex to apex within a vertical-drop channel (7) which ensures a distortion 55
2. A device for sorting products and articles according to quality and size as claimed in claim 1, wherein said at least one separation mechanism (9) is arranged in opposition to the trajectory of the products to be separated and wherein said catching device (11) is, for example, parabolic shaped made of a passive area, preferably a curved plate, at least one belt, rollers, and a belt-roller combination (12), respectively.
3. A method for sorting products and articles according to quality and size in a device as claimed in one of the claims 1, 2, characterised in that the data streams produced by the optoelectronic image converters (6) is linewise serialised, in that a data stream is obtained for the entire measuring surface, a further circuit compares the reference values of the individual lines with one another and, at a respectively to be defined departure, a further error class is established, and in that a reference value

poor projection of the pole caps of the passing products and in that an image of the bright background of the photometric measuring chamber (2) is projected onto the optoelectronic image converters (6) in the state of rest and in that the partial surfaces of an optically transmissive prismatic glass cylinder (4) and the background of the photometric measuring chamber (2) in the measuring planes which are not to be projected onto the optoelectronic image converters are so embodied as to geometry and/or colour that the light reflected by them, and which, after being retracted at the critical angle of the total reflection from further elements within said photometric measuring chamber (2), impinges undesired upon said optoelectronic image converters (6), preferably amounts to less than 2% of the mean value of the products passing the vertical-drop channel, - in that said illumination means (5) are constituted of gas discharge lamps emitting light at wavelengths of 450 nm, 550 nm, and 620 nm and the infrared portion of which is less than 2% of the entire radiation power, - and in that said illumination means (5) are provided externally of the measuring planes and in that said photometric measuring chamber (2) which constitutes a parabolic vertical drop channel (7) is rendered dustproof and watertight, but optically connected by an optically transparent prismatic body, which optionally is said glass cylinder (4), - and in that said photometric measuring chamber (2) is connected via a subsequent electronic block (10) which operates at least one separation mechanism (9) to a catching device (11).

which is indicative of the brightness of the healthy measuring surface of the product is automatically produced for each line from the data stream, and in that a comparison between the actual image points and the reference values of the preceding lines is performed and, when an error criterion is satisfied, a marking is enabled.

4. A method for sorting products and articles according to quality and size as claimed in claim 3, wherein an evaluation circuit detects the number and the horizontal and vertical extensions of the marked error areas to assign the latter to respective error classes, and wherein, based on the data volume, the data streams produced by the optoelectronic image converters (6) and the comparison between the individual lines of the former, an evaluation of the shape of the measuring products is given, and a data word proportional to size is produced depending on the number of data streams generated by the optoelectronic image converters (6) per measuring product, said data word proportional to size ensures a sorting according to size.
5. A method for sorting products and articles according to quality and size as claimed in any of the claims 3 and 4, wherein due to the optional assignment to individual error classes and/or classes of size of measuring products to one or a plurality of discharge means, it is feasible to separate at least two differently composed fractions of articles to be sorted and wherein the point of time as well as the activation period of the discharge means in dependence on the size of the measuring product to be discharged can be determined by virtue of a further non-linear operating circuit.

Revendications

1. Le dispositif destiné au tri de produits et d'articles selon la qualité et la taille comprenant un dispositif d'alimentation, une chambre photométrique (2) avec systèmes d'éclairages (5) et convertisseurs optoélectroniques (6), un groupe électronique (10) avec des mécanismes séparateurs (9) associés ainsi que des dispositifs de réception et de déversement
est caractérisé en ce que
 - la chambre photométrique (2) est dotée de plusieurs systèmes d'éclairage (5) disposés de manière circulaire, et de convertisseurs optoélectroniques (6),
 - les convertisseurs optoélectroniques (6) sont montés dans la chambre photométrique (2) de sorte que leurs axes optiques moyens se trouvent disposés sur les surfaces latérales de deux cônes qui à l'intérieur du tuyau de des-

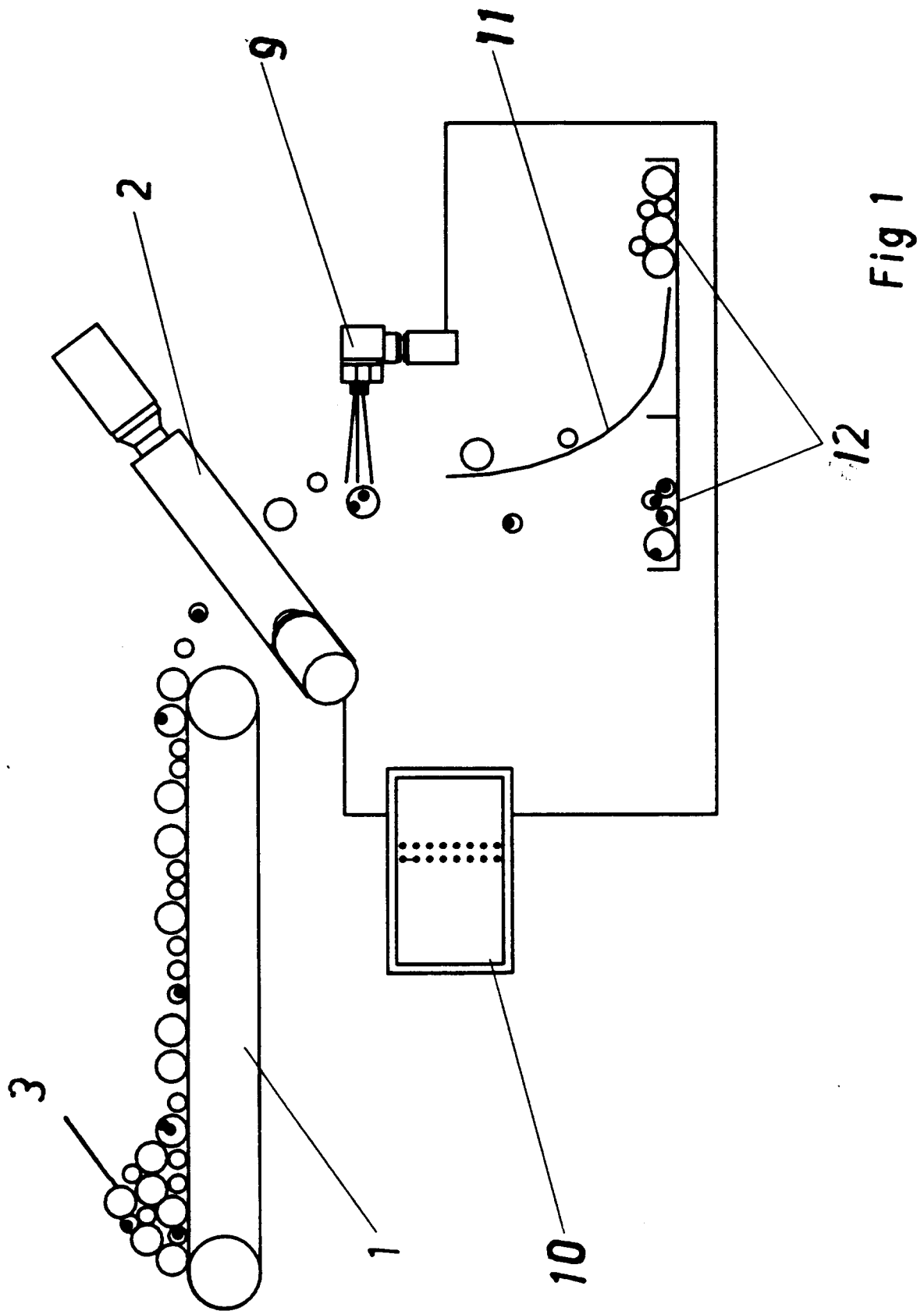
cente sont superposés de sorte que la pointe du cône supérieur renversé est en contact avec la pointe du cône inférieur ce qui permet d'obtenir une projection sans distorsion des pôles des produits qui descendent par le tuyau, et qu'à l'arrêt du dispositif, l'image du fond éclairé de la chambre photométrique (2) est projetée sur les convertisseurs optoélectroniques (6) et que la géométrie et/ou les couleurs des surfaces partielles du cylindre en verre (4) prismatique et optiquement transparent, et le fonds de la chambre photométrique 2 à la hauteur des niveaux de mesure que l'on ne veut pas projeter sur les convertisseurs optoélectroniques (6) sont conçues de sorte que la lumière réfléchie par ces surfaces et fractionnée par l'angle limite de la réflexion totale d'autres éléments qui est également prise en compte par les convertisseurs optoélectroniques (6) même si cela n'est pas souhaitable, ne représente que moins de 2% de la valeur moyenne mesurée pour le produit au moment de sa descente par le tuyau,

- que les systèmes d'éclairage (5) se composent de lampes lumineuses à gaz dont les ondes lumineuses sont égales à 450 nm, 550 nm et 620 nm et dont la part de la lumière infrarouge représente moins de 2% du rayonnement total,
- que les systèmes d'éclairage (5) sont disposés à l'extérieur d'un niveau de mesure et que la chambre photométrique (2) disposée dans un tuyau de descente parabolique (7) est protégée par un corps prismatique transparent, un cylindre en verre (4) par exemple, qui, optiquement transparent, la rend étanche à la poussière et au jet d'eau,
- que la chambre photométrique (2) est en contact avec les mécanismes séparateurs (9) pilotés par un groupe électronique (10) et avec un dispositif de réception (11).

2. Le dispositif destiné au tri de produits et d'articles selon la qualité et la taille selon la revendication 1 est caractérisé en ce que le ou les mécanisme(s) séparateur(s) (9) est (sont) disposé(s) à l'encontre du trajectoire que les produits à trier décrivent et que la forme du dispositif de réception (11) est par exemple parabolique et qu'il se compose d'une face passive qui peut être une plaque en arc, d'une ou de plusieurs bandes transporteuses, de rouleaux ou d'une combinaison bande-rouleaux (12).
3. Le procédé destiné au tri de produits et d'articles selon la qualité et la taille dans un dispositif de tri selon les revendications 1 et 2 est caractérisé en ce que les flux de données générés par les convertisseurs optoélectroniques (6) adoptent au niveau des lignes, une forme sérielle dans le but de pouvoir

générer un seul flux de données pour la totalité de la surface à scruter, un autre circuit assure la comparaison avec les valeurs de référence de plusieurs lignes et, en présence d'un écart à définir, établit une autre catégorie de défauts, et qu'à partir du flux de données pour chacune des lignes une valeur de référence est formée qui correspond à la luminosité de la surface saine du produit ce qui permet de comparer les différents points d'image et les valeurs de référence de la ligne précédente et de signaler la présence d'un défaut.

4. Le procédé destiné au tri de produits et d'articles selon la qualité et la taille selon la revendication 3 est caractérisé en ce que le circuit d'estimation établit le nombre ainsi que l'étendue horizontale et verticale des surfaces défectueuses et les associe aux diverses catégories de défauts et que les volumes des données, les flux de données générés par les convertisseurs optoélectroniques (6) et les résultat de la comparaison des différentes lignes sont pris en compte pour permettre l'estimation de la forme du produit à mesurer et qu'en fonction du nombre des flux de données générés par les convertisseurs optoélectroniques (6) par produit à mesurer, un mot de données est généré proportionnellement à la taille grâce auquel le tri selon la taille peut se faire.
5. Le procédé destiné au tri de produits et d'articles selon la qualité et la taille selon une des revendications 3, 4 est caractérisé en ce que la possibilité d'associer au choix les différentes catégories de défauts et de taille des produits à mesurer à un ou à plusieurs dispositifs de déversement permet de trier deux ou plusieurs fractions de produits, à composition différente, et de déterminer par un circuit à fonctionnement non linéaire, le moment et la durée de l'excitation et l'action des dispositifs de déversement en fonction de la taille des produits à sortir.



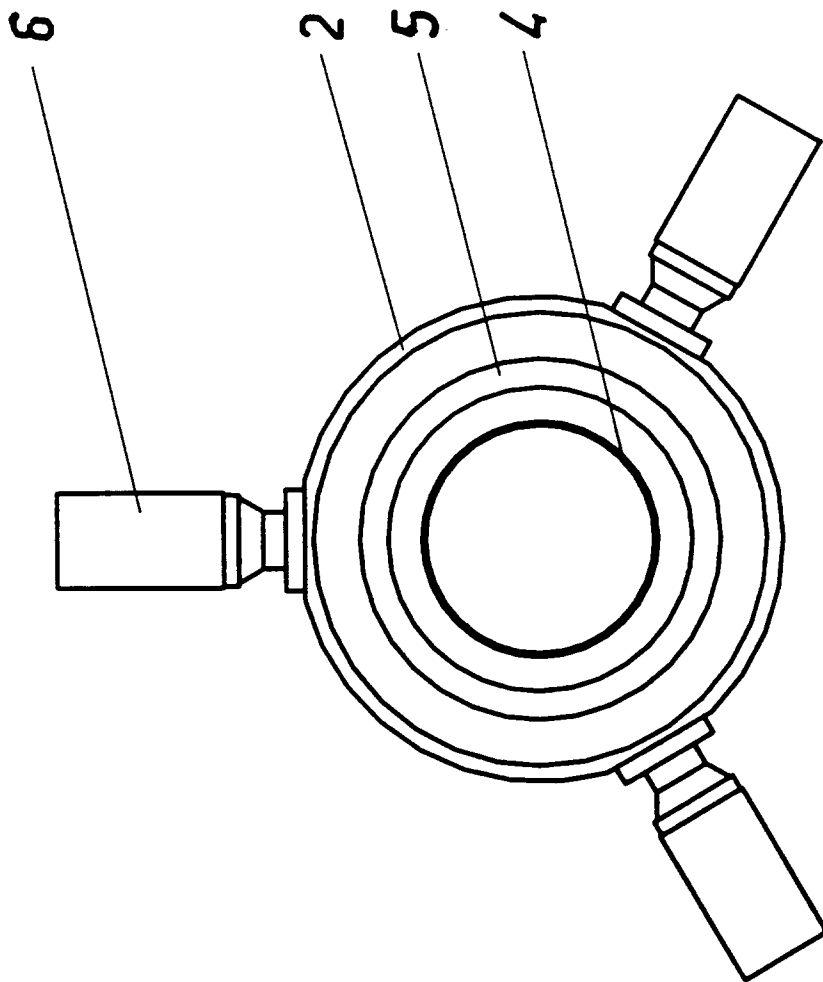


Fig 2

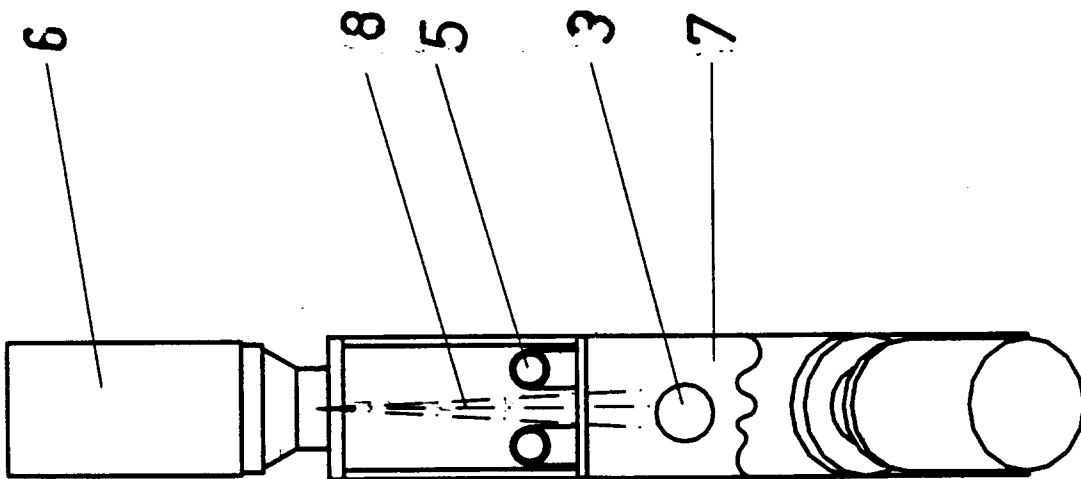


Fig 3

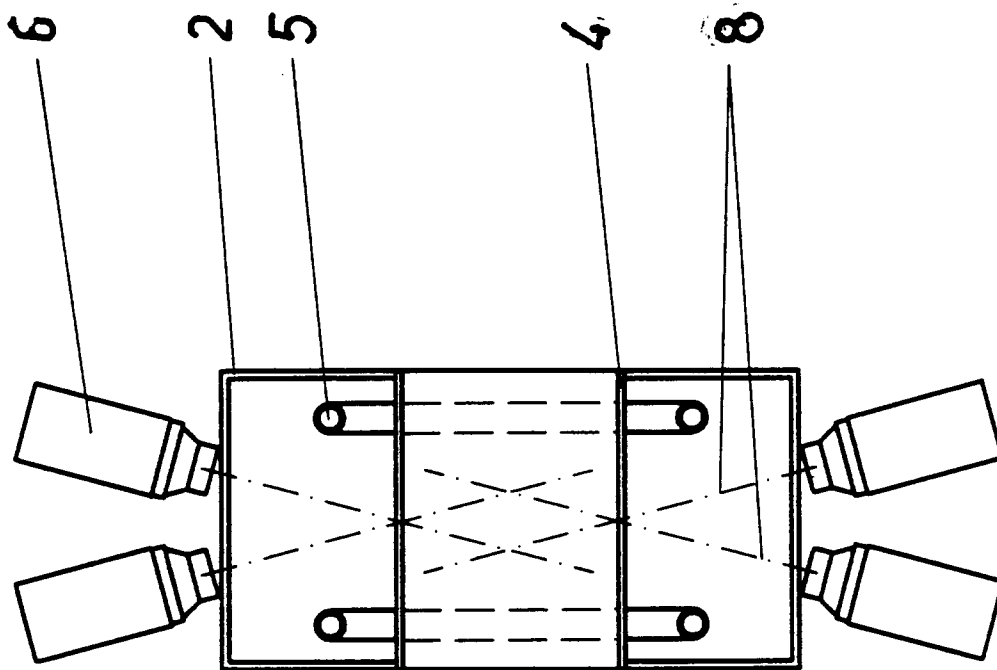


Fig 4