



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 510 193 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**  
**veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3**  
**EPÜ**

(21) Anmeldenummer: **90917524.2**

(51) Int. Cl. 5, **B07C 5/00**

(22) Anmeldetag: **14.11.90**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/SU90/00242**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 92/08553 (29.05.92 92/12)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.10.92 Patentblatt 92/44**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**

(71) Anmelder: **LERNER, Moisei Mikhailovich**  
ul. Leningradskaya, 6/1-69  
Belts, 279200(SU)  
Anmelder: **VOLDMAN, Svyatoslav Matveevich**  
ul. Stryiskaya, 11-68  
Belts, 279200(SU)  
Anmelder: **MILGROM, Moisei Fridelevich**  
bulvar Larisa, 16-12  
Belts, 279200(SU)  
Anmelder: **BURYAN, Petr Iliich**  
ul. Karla Marxa, 8-12  
Belts, 279200(SU)  
Anmelder: **TARANDASH, Khaskel Abramovich**  
ul. Stryiskaya, 1-60  
Belts, 279200(SU)  
Anmelder: **SUSCHENKO, Alexei Ivanovich**  
ul. Volodarskogo, 27b-24  
Belts, 279200(SU)

(72) Erfinder: **LERNER, Moisei Mikhailovich**  
ul. Leningradskaya, 6/1-69  
Belts, 279200(SU)

Erfinder: **VOLDMAN, Svyatoslav Matveevich**  
ul. Stryiskaya, 11-68  
Belts, 279200(SU)

Erfinder: **MILGROM, Moisei Fridelevich**  
bulvar Larisa, 16-12  
Belts, 279200(SU)

Erfinder: **BURYAN, Petr Iliich**  
ul. Karla Marxa, 8-12  
Belts, 279200(SU)

Erfinder: **TARANDASH, Khaskel Abramovich**  
ul. Stryiskaya, 1-60  
Belts, 279200(SU)  
Erfinder: **SUSCHENKO, Alexei Ivanovich**  
ul. Volodarskogo, 27b-24  
Belts, 279200(SU)

(74) Vertreter: **Sparing Röhl Henseler**  
**Patentanwälte European Patent Attorneys**  
**Rethelstrasse 123**  
**W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

(54) **VERFAHREN ZUR SORTIERUNG VON OBJEKten UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS.**

(57) Das Verfahren zur Sortierung von Objekten, vorwiegend von Knollen- und Wurzelsfrüchten, sieht eine stückweise einreihige Zuführung von Objekten in den Kontrollbereich, die Bestimmung einer minimal erforderlichen Anzahl von Stützelementen eines Abschnitts des Förderers, auf welche ein zu untersuchendes Objekt orthogonal projiziert wird. Die Anzahl von Stützelementen ermöglicht das Herausführen

des Objektes bei der Entfernung von Stützelementen, die diesen Abschnitt an der Adressierungsstelle bilden. Dabei stellt man die Adressierungsstelle in Abhängigkeit vom Sortierparameter fest, der durch die Messung des Augenblickswertes des Sortierparameters und den Vergleich desselben mit dem Vorgabewert unter nachfolgender Verteilung der Objekte auf Adressate aufgrund von Vergleichsergebnissen

bestimmt wird. Danach werden die Objekte zu den Adressierungsstellen bewegt und herausgeführt.

Die Anlage zur Durchführung des Verfahrens besitzt eine Baugruppe (1) zur stückweisen Zuführung von Objekten (2), einen Förderer (3) mit Stützelementen (4), eine Einrichtung (5) zur Abführung von Objekten an Adressate, eine Vorrichtung (6) zur Rückführung von Stützelementen in die Ausgangsstellung, ein automatisches Kontrollsysteem (7) mit einer Einrichtung (8) zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters und mit ausführenden Mechanismen (9), eine Einheit (10) zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen, auf welche das Objekt orthogonal projiziert wird, und eine mit derselben in Verbindung stehende Baueinheit (11) zur Bestimmung der Bewegung von Stützelementen. Dabei ist die Einrichtung (8) zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters mit der Einheit (10) zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen verbunden. Die Anlage sieht verschiedene Ausführungsvarianten des Förderers vor - linear vom Längstyp, horizontal geschlossen vom Rotortyp. Die Stützelemente können waagerecht an einem Förderer, an zwei parallelen Förderern sowie unter einem Winkel zueinander unter Bildung eines V-förmigen Kanals zur Unterbringung des zu untersuchenden Objektes in ihm angebracht sein. Für die Steuerung der Arbeit der Anlage sorgt das automatische Kontrollsysteem nach einem Algorithmus entsprechend der Forderung des Benutzers.

## Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Sortierung von Objekten, insbesondere von landwirtschaftlichen Erzeugnissen während des Aufbereitungs- und Vermarktsprozesses.

Das Hauptkriterium der Qualität der Sortierung ist die Genauigkeit der Adressierung des Objektes in Abhängigkeit von vorgegebenen Parametern.

## Zugrundeliegender Stand der Technik

Zur Zeit sind Verfahren zur Sortierung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen während ihrer Aufbereitung und Vermarktung und Vorrichtungen zur Durchführung dieser Verfahren bekannt. Dabei führt man Objekte mit Hilfe einer Baugruppe für stückweise Zuführung dem Kontrollbereich zur Bestimmung des Augenblickswertes des Trennpараметров und zum Vergleich desselben mit dem Vorgabewert zu. Hierbei kann die Kontrolle der Objekte entweder im freien Fall oder unmittelbar an der Zuführungsbaugruppe erfolgen.

Falls Objekte im freien Fall untersucht werden, bestehen Beschränkungen hinsichtlich der Anzahl von Fraktionen beim Sortieren, das durch nur eine Vorrichtung bewerkstelligt wird. Diese Beschränkung hängt mit einer Streuung der Bewegungsbahnen der Objekte in der Anordnungszone von ausführenden Mechanismen zusammen, die längs der Bewegungsbahn des Objektes angeordnet werden, was zur Vergrößerung der Abmessungen der ausführenden Mechanismen und Erhöhung der Anfälligkeit der zu untersuchenden Objekte infolge einer Steigerung ihrer Geschwindigkeit führt (US, A, 4241835).

Falls Objekte unmittelbar an der Zuführungsbaugruppe untersucht werden, ist eine Stabilisierung der Lage dieser Objekte sowohl im Kontrollbereich an der Zuführungsbaugruppe als auch bei der Bewegung der Objekte zum ausführenden Mechanismus erforderlich. Dies wird dadurch gewährleistet, daß die Zuführungsbaugruppe mit Zellen zur Unterbringung von zu untersuchenden Objekten ausgestattet ist, deren Adressierung durch Einwirkung der ausführenden Mechanismen auf die Zelle zustandekommt. Im Zusammenhang damit kann sich in jeder Zelle nur ein Objekt befinden. Dabei können Schwankungen in der Größe von zu sortierenden Objekten die Leistung beim Sortieren unterschiedlicher Erzeugnisarten in entsprechendem Maß verändern (US, A, 4735623).

Bekannt sind ein Verfahren zur Sortierung von Objekten, die in einem Strom dem Kontrollbereich zugeführt werden, und eine Vorrichtung zur Realisierung dieses Verfahrens, die eine Untersuchung von Objekten unter nachfolgender Adressierung jedes Objektes durch mehrere ausführende Mecha-

nismen vorsieht, jedem von denen ein eigener Analysenblock entspricht /V.I.Starovoitov, A.M.Bashilov, A.L.Anderzhanov, Automatisierung der Qualitätskontrolle von Kartoffeln, Gemüse und Obst, Verlag VO "Agropromizdat", M, 1987, SS. 135-139/. Dadurch kann der Einsatz einer Zellen-Zuführungsbaugruppe ausgeschlossen werden.

Es ist ein Verfahren zur Sortierung von Objekten bekannt, bei dem eine stückweise einreihige Zuführung von Objekten in den Kontrollbereich und eine aufeinanderfolgende Verschiebung längs der Adressierungsstellen erfolgt. Hierbei bringt man die Entfernung der Objekte nach den Ergebnissen eines Untersuchungssignals mit Hilfe von Schwenkmechanismen zustande, welche in die Zone der Objektbewegung quer zur Bewegungsrichtung der Objekte eingeführt werden. Die Genauigkeit der Adressierung hängt in diesem Fall von der Übereinstimmung zwischen dem Wert des Abstandes zwischen den Objekten, ihrer Bewegungsgeschwindigkeit und der Zeit der Zusammenwirkung der ausführenden Mechanismen mit den Objekten ab (US, A, 4549272).

Bekannt ist auch ein Verfahren zur Sortierung von durch einen Förderer mit Stützelementen bewegten Objekten, das eine stückweise, zumindest einreihige Zuführung von Objekten in den Kontrollbereich, die Bewegung derselben zu den Adressierungsstellen, die Messung des Augenblickswertes des Sortierparameters, den Vergleich desselben mit dem Vorgabewert unter nachfolgender Verteilung der Objekte auf die Adressate aufgrund von Vergleichsergebnissen vorsieht.

Dabei nimmt man die Adressierung der Objekte ohne Berücksichtigung ihrer Typengrößen vor. Zur Realisierung dieses Verfahrens ist eine Anlage zur Sortierung von Objekten bekannt, die eine Zuführungsbaugruppe, einen Förderer mit Stützelementen, eine Einrichtung zur Abführung von Objekten an Adressate, ein mit einem ausführenden Mechanismus verbundenes Kontrollsysteem mit einer Einrichtung zur Messung der Vorgabewerte des Sortierparameters umfaßt. Dabei enthält jedes Stützelement eine bestimmte Anzahl schwenkbarer Arme, was einen zügigen Abwurf der Objekte an der Adressierungsstelle gewährleistet, jedoch findet die Sortierung ohne Berücksichtigung der Typengröße der Objekte statt, wodurch eine Änderung der Leistungsfähigkeit der Anlage durch unvollständige Ausnutzung des Füllfaktors der Zuführungsbaugruppe hervorgerufen wird (FR, B, 2530501).

## Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verteilung von Objekten auf Adressate bei der Sortierung derselben durch Berücksichtigung der Typengrößen des Objektes und der Gü-

tekennziffern sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu entwickeln.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Verfahren zur Verteilung von Objekten, vorwiegend von Knollen- und Wurzelfrüchten, auf Adressate beim Sortieren derselben vorgeschlagen wird. Die Objekte bewegt man mittels eines Förderers mit Stützelementen, wobei man eine stückweise, zumindest einreihige Zuführung der Objekte in den Kontrollbereich, ihre Bewegung zu den Adressierungsstellen, die Messung des Augenblickswertes des Sortierparameters, den Vergleich desselben mit dem Vorgabewert unter nachfolgender Verteilung der Objekte auf Adressate aufgrund von Vergleichsergebnissen zustandebringt. Gemäß der Erfindung bestimmt man eine minimal notwendige Anzahl von Stützelementen eines Abschnitts des Förderers, welche Anzahl das Herausführen des Objektes bei der Entfernung der Stützelemente dieses Abschnitts an der Adressierungsstelle ermöglicht, die aufgrund von Vergleichsergebnissen des vorgegebenen und des gemessenen Augenblickswertes des Sortierparameters festgestellt ist. Hierbei wird ein voneinander unabhängiges Herausführen der Objekte an der Adressierungsstelle bei unterschiedlichem Füllfaktor des Förderers sichergestellt.

Es ist zweckmäßig, daß die Bestimmung der minimal erforderlichen Anzahl der Stützelemente eines Abschnitts des Förderers gemäß der Anzahl von Elementen eingestellt wird, auf welche ein zu untersuchendes Objekt orthogonal projiziert wird, wobei ihre Anzahl mindestens drei sein soll. Dadurch wird eine Übereinstimmung zwischen der Anordnung der Stützelemente am Förderer und der minimalen Größe des zu untersuchenden Objektes gewährleistet.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird mit Hilfe einer Anlage zur Sortierung von Objekten durchgeführt, enthaltend eine Baugruppe zur einschichtigen stückweisen Zuführung von Objekten, einen Förderer mit Stützelementen, eine Einrichtung zur Abführung von Objekten an Adressate und ein automatisches Kontrollsysteem mit einer Einrichtung zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters und mit ausführenden Mechanismen, in welcher Anlage entsprechend der Erfindung jedes Stützelement am Förderer unabhängig schwenkbar in bezug auf eine zur Bewegungsrichtung parallele Achse angeordnet ist, während das automatische Kontrollsysteem mit einer Einheit zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen, auf welche ein zu untersuchendes Objekt orthogonal projiziert wird, und einer mit derselben verbundenen Baueinheit zur Bestimmung der Bewegung von Stützelementen zusätzlich ausgestattet ist, wobei die Einrichtung zur Messung des Wertes des Sortierparameters mit der Einheit zur Bestimmung der Anzahl

von Stützelementen verbunden ist.

Es ist zweckmäßig, daß in der erfindungsgemäßen Anlage jedes Stützelement des Förderers aus einem Stützteil und einem Schwanzstück besteht, das am Förderer mittels eines Kragstücks schwenkbar einseitig gelagert ist, während der ausführende Mechanismus in Form eines Elektromagnets ausgebildet ist, dessen Kern einen Feststeller darstellt, der zum Halten des Schwanzstücks des Stützelementes in der Ursprungsstellung dient. Eine solche Ausführung gestattet es, das Stützelement an der Adressierungsstelle unter Einwirkung eines elektromagnetischen Feldes herauszuführen, was den mit der mechanischen Reibung zusammenhängenden Energieaufwand vermindert.

Zweckmäßig ist auch, daß in der Anlage jedes schwenkbare Stützelement des Förderers solcherweise angeordnet ist, daß seine Oberfläche in der Horizontalebene liegt. Dies ermöglicht die Bewegung von Objekten, die eine stabile Lage auf der Horizontalebene haben, zu den Adressierungsstellen.

Es ist zweckmäßig, die Anlage mit mindestens einem zusätzlichen Förderer mit Stützelementen zu versehen, welcher zum Hauptförderer parallel ist, wobei die Stützelemente der beiden Förderer gegeneinander geneigt unter Bildung eines V-förmigen Kanals zur Unterbringung des Objektes in ihm angeordnet sind, wobei zumindest ein Förderer mit ähnlich ausgeführten Elementen ausgestattet ist, welche sich in den gegenüberliegenden Seiten in bezug auf die Längsachse des Förderers befinden. Dabei wird eine Orientierung des Objektes in bezug auf die Einrichtung zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters sichergestellt.

Zweckmäßig ist es, jeden Stützteil der Stützelemente mit einer um eine Achse frei drehbaren Buchse zu versehen, wobei die Buchsen mindestens zweier benachbarten Stützelementen entgegengesetzt gerichtete Windungen aufweisen sollen. Hierbei wird eine Differentialkontrolle des zu untersuchenden Objektes durch dessen Drehung mittels der Buchsen ohne Änderung seiner Lage in bezug auf den Förderer in der Laufrichtung des letzteren ermöglicht.

Es ist zweckmäßig, daß jeder Feststeller aus einem Gehäuse mit in dessen Innerem entlang der Längsachse angeordneten abgefederten Kliniken besteht, die mit Sicherungsleisten in Verbindung stehen und in bezug aufeinander in der Laufrichtung des Förderers versetzt sind. Dabei wird eine Steuerung der Lage der Stützelemente gleichzeitig in zwei benachbarten Kanälen ermöglicht.

Zweckmäßig ist, daß in der Anlage der Förderer mit den Stützelementen horizontal geschlossen vom Rotortyp ausgeführt und mit einem in seinem Inneren konzentrisch angeordneten Begrenzer ver-

sehen ist, der mit dem Förderer synchron drehbar ist und mit den schwenkbaren Elementen des Förderers einen V-förmigen Kanal zur Unterbringung von Objekten in ihm bildet. Dies gestattet es, die Anlage in technologischen Schemas mit radialer Abführung von zu sortierenden Objekten einzusetzen.

Es ist zweckmäßig, daß der Begrenzer frei drehbar angeordnet ist. Dies gewährleistet eine Vereinfachung des Antriebs der Anlage.

Zweckmäßig ist es, daß der horizontal geschlossene Förderer vom Rotortyp mit einem Profil zur Ermöglichung einer gleichmäßigen Befestigung der Stützelemente am Förderer auf dessen Umfang ausgestattet ist.

Dies gewährleistet eine Vereinfachung der Herstellungstechnologie der Anlage bei orientierter Befestigung der schwenkbaren Elemente am Förderer.

Ein unerwarteter Effekt, der in einer von den Zwischenräumen zwischen den Objekten unabhängigen Adressierung der letzteren besteht, ist durch den Einsatz von Förderern mit den Stützelementen bedingt, deren gegenseitige Anordnung man ausgehend von der Bedingung einer minimalen Typengröße der Objekte wählt, von denen jedes im Kontrollbereich nicht weniger als auf drei Stützelementen projiziert wird.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die Erfindung durch Beschreibung von konkreten, die vorliegende Erfindung nicht beschränkenden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf beigefügte Zeichnungen erläutert, in denen es zeigt:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung die Anlage zur Sortierung von Objekten gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 einen Abschnitt eines Längsförderers mit Stützelementen gemäß der Erfindung;
- Fig. 3 einen Abschnitt eines horizontal geschlossenen Förderers vom Rotortyp mit Stützelementen;
- Fig. 4 eine Ausführungsvariante der Anlage mit geneigt angeordneten Stützelementen, die einen V-förmigen Kanal bilden;
- Fig. 5 einen Abschnitt eines Förderers mit geneigt angeordneten Stützelementen, die einen V-förmigen Kanal bilden;
- Fig. 6 eine Ausführungsvariante der Anlage mit einem horizontal geschlossenen Förderer vom Rotortyp;
- Fig. 7 einen Abführungsabschnitt für Objekte bei einem Förderer vom Rotortyp;

- Fig. 8 einen Abschnitt eines Förderers vom Rotortyp mit geneigt angeordneten schwenkbaren Elementen;
- Fig. 9 einen Abschnitt eines Förderers vom Rotortyp zur Differentialuntersuchung von Objekten;
- Fig. 10 eine konstruktive Ausführung des Feststellers gemäß Fig. 5;
- Fig. 11 die Ausführung einer schwimmenden Lagerung eines Förderers vom Rotortyp;
- Fig. 12 das Blockschema der Anlage;
- Fig. 13 veranschaulicht den Algorithmus der Arbeit der Anlage.

#### Beste Ausführungsform der Erfindung

In der unten folgenden Beschreibung sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet.

Zunächst sei die Fig. 1 behandelt, in der eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt ist.

Die Anlage zur Sortierung von Objekten /Fig. 1/ enthält eine Baugruppe 1 zur einschichtigen stückweisen Zuführung von Objekten 2, einen Förderer 3 mit Stützelementen 4, eine Einrichtung 5 zur Abführung von Objekten an Adressate, eine als Kopierschiene ausgebildete Vorrichtung 6 zur Rückführung der Stützelemente in die Ausgangsstellung, ein automatisches Kontrollsysteem 7, das eine Einrichtung 8 zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters besitzt und mit ausführenden Mechanismen 9 (Fig.5) in Verbindung steht; dieses Kontrollsysteem 7 enthält auch einen Block 10 zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen, auf welche das Objekt orthogonal projiziert wird, und eine mit demselben verbundene Baueinheit 11 zur Bestimmung der Bewegung von Stützelementen.

Ein Abschnitt des Förderers, auf welchen das Objekt orthogonal projiziert wird, schließt mindestens zwei am Förderer einseitig befestigte Stützelemente ein, die einen Oberflächenabschnitt 26 des Förderers bilden (Fig. 1, 2, 3).

Jedes Stützelement besteht aus einem Stützteil 12 und einem Schwanzstück 13, das am Förderer mittels Kragstücke 14 einseitig befestigt ist, wobei am Förderer ein Feststeller 15 mit Möglichkeit der Zusammenwirkung mit dem Schwanzstück 13 des Stützelementes (Fig. 5, 8) angebracht ist. Außerdem ist die Anlage mit mindestens einem zusätzlichen Förderer 16 (Fig. 4, 5) mit Stützelementen ausgestattet, welcher parallel zum Hauptförderer angeordnet ist, wobei die Stützelemente geneigt zueinander unter Bildung eines V-förmigen Kanals 17 zur Unterbringung in ihm von Objekten angeordnet sind, und wobei zumindest ein Förde-

rer mit ähnlich ausgefährten Stützelementen versehen ist, die in den entgegengesetzten Seiten in bezug auf die Längsachse des Förderers angeordnet sind.

Zur Gewährleistung einer Differentialkontrolle des Objektvolumens (Fig. 9) gestaltet man jeden Stützteil der Stützelemente in Form von Buchsen 18, die entlang der Längsachse angeordnet sind, wobei mindestens zweivon ihnen entgegengesetzt gerichtete Schraubenwindungen 19 und 20 aufweisen und in Gegenrichtungen drehbar sind.

Jede Buchse ist im oberen Teil außerhalb der Anordnungszone des zu untersuchenden Objektes mit einer Rolle 27 versehen. Dabei sind die Rollen der Buchsen mit entgegengesetzten Windungen in Höhenrichtung in bezug auf die Längsachse des Stützteils der schwenkbaren Elemente zur Gewährleistung der Zusammenwirkung mit entsprechenden Kopierschienen 28, 29, die im Kontrollbereich zu verschiedenen Seiten der Buchsen in Bewegungsrichtung derselben angeordnet sind, versetzt.

Jeder Feststeller 15 (Fig. 10) besteht aus einer Führungsfläche 21 mit in diese entlang der Längsachse eingesetzten, mittels Federn 30 belasteten Klinken 22, die mit Sicherungsleisten 23 in Verbindung stehen und in bezug aufeinander in der Laufrichtung des Förderers versetzt sind. Eine derartige konstruktive Ausführung des Feststellers ist erforderlich, falls die Anlage mit dem zusätzlichen Förderer 16 ausgestattet ist.

Falls der Förderer 3 horizontal geschlossen vom Rototyp ausgeführt ist (Fig. 6, 7), wird er mit einem in seinem Inneren angeordneten Begrenzer 24 versehen, der mit dem Förderer synchron drehbar ist und mit den Stützelementen des Trägers einen V-förmigen Kanal zur Unterbringung von Objekten in ihm bildet (Fig. 1).

Der Förderer 3 vom Rototyp ist mit einem Profil 25 (Fig. 3, 8, 9) zur Ermöglichung einer gleichmäßigen Befestigung der schwenkbaren Elemente in der Ebene des Förderers auf dessen Umfang ausgestattet.

Der Förderer 3 vom Längstyp stellt eine Buchsen aufweisende Rollenkette dar, deren Rollen sich auf einer Führung 31 einer Tragplatte 32 abstützen, an welcher auch die Kopierschiene 6 (Fig. 5) befestigt wird. Die Einrichtung 5 zur Abführung von Objekten an Adressate (Fig. 4) stellt einen Förderer 33 dar, welcher mit trennenden Stegen 34 versehen ist, die zur Teilung der Ströme von Objekten nach deren Adressierung dienen.

Falls der Förderer horizontal geschlossen vom Rototyp ausgeführt ist, stellt die Einrichtung zur Abführung von Objekten an Adressate eine Oberfläche 35 in Form eines Paraboloids dar, was zur Dämpfung der Geschwindigkeit des Objektes bei dessen Herausführung während der Adressierung erforderlich ist (Fig. 6, 7). Die trennenden Stege 36

sind in diesem Fall zur Dämpfung der Horizontalkomponente der Geschwindigkeit des Objektes erforderlich.

Zur Nivellierung der Oberfläche des Förderers 3 vom Rototyp in bezug auf den konzentrisch in seinem Inneren angeordneten Begrenzer 24 sind auf dem Umfang des Förderers auf der Außenseite senkrecht einstellbare schwimmende Lagerungen montiert, die in der Tragplatte 32 (Fig. 11) befestigt sind. Eine schwimmende Lagerung besteht aus einer in der Tragplatte 32 befestigten Gabel 37, in der Konsolen 38, 39 mit an deren Enden angebrachten Rollen 40, 41 gelenkig angeordnet sind, welche drehbar sind und zugleich mit der Seitenfläche des Förderers 3 zusammenwirken. Dabei wird die Stellung der Konsole 38 durch eine Feder 42 und eine Schraube 43 geregelt, während die Stellung der Konsole 39 durch eine Schraube 44 geregelt wird. Die Kraft der Feder 42 verändert man durch eine Regelschraube 45 und eine Schlitzscheibe 46.

Um den Förderer vom Rototyp in Bewegung zu versetzen, ist eine Reibrolle 47 (Fig. 8) vorgesehen, die auf der Welle eines Getriebemotors 48 aufgesetzt ist.

#### Konkretes Ausführungsbeispiel des Verfahrens

Zur Durchführung des Sortierverfahrens führt man die zu untersuchenden Objekte, vorzugsweise Knollen- und Wurzelfrüchte, stückweise zumindest einreihig dem Kontrollbereich zu, indem man sie mittels einer diskreten lastentragenden Oberfläche bewegt. Im Kontrollbereich wird jedes Objekt einer Untersuchung durch das Kontrollsystrem zum Feststellen von Sortierparametern unterzogen. Dabei geben die Parameter, welche die Kriterien der Trennung von Objekten bestimmen, deren Adressierungsstellen an. Wird z.B. als Sortierparameter die Farbe des Objektes gewählt, so wird im Kontrollbereich ein optisches Kontrollsystrem zur Bestimmung von Spektralcharakteristiken des Objektes angeordnet. Man vergleicht den erhaltenen Wert mit dem Vorgabewert der Grenzen der Bereiche der Spektralcharakteristik. Das Vergleichsergebnis trägt in diesem Fall die Information über die Adressierungsstelle.

Außerdem stellt man im Kontrollbereich die Abmessung des auf den Stützelementen des Förderers befindlichen zu untersuchenden Objektes fest, um eine minimal erforderliche Anzahl von Stützelementen eines Abschnitts des Förderers zu bestimmen, welche Anzahl das Herausführen des Objektes bei der Entfernung dieses Abschnittes an der nach den Vergleichsergebnissen festgestellten Adressierungsstelle ermöglicht.

Dieser Abschnitt kann als eine Anzahl von Stützelementen des Förderers bestimmt werden, auf

die das zu untersuchende Objekt orthogonal projiziert wird.

Des weiteren bewegen die Stützelemente des Förderes das zu untersuchende Objekt an die Adressierungsstelle, wo die Zusammenwirkung mit dem ausführenden Mechanismus nur derjenigen Elemente zustandekommt, welche diesen Abschnitt bilden. Dabei findet das Herausführen des Objektes an der Adressierungsstelle durch Entfernung der genannten Stützelemente statt.

Während der Bewegung des zu untersuchenden Objektes aus dem Kontrollbereich an die Adressierungsstellen durch die Stützelemente des Förderers soll sich die Lage des Objektes in bezug auf die letzteren innerhalb des im Kontrollbereich bestimmten Abschnittes befinden.

Dies ermöglicht das aufeinanderfolgende unabhängige Herausführen von Objekten an deren Adressierungsstellen.

Zur Durchführung des Sortierverfahrens arbeitet die erfundungsgemäße Anlage folgendermaßen.

Die Objekte 2, vorwiegend Knollen- und Wurzelfrüchte, die für das Sortieren nach Qualitätskennwerten bestimmt sind, führt man stückweise mittels der Baugruppe 1 zur Zuführung von Objekten 2 dem Förderer 3 mit den Stützelementen 4 zu, wo die Objekte, welche eine stabile Lage annehmen, in den Kontrollbereich gelangen. Die Einrichtung 8 zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters des automatischen Kontrollsystens 7 stellt die Augenblickswerte des Sortierparameters fest. Dabei bestimmt man die dem Objekt eigenen und den Benutzer interessierenden Merkmale und wandelt die letzteren in elektrische Signale um.

Das Blockschema der Anlage und der Algorithmus ihrer Arbeit sind in Fig. 12, 13 dargestellt.

Die Einheit 10 zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen besteht aus einem Block 49 der Signalverarbeitung, einem operativen Speicher 50, einem permanenten Speicher 51, einer Ein- und Ausgabeeinrichtung 52, einem Leistungsverstärker 53.

Das Anfahren der Anlage erfolgt durch Eingabe von Betriebszuständen (Block 54). Wenn der Betriebszustand "Arbeit" nicht eingegeben ist, so geht der Block 49 der Signalverarbeitung in den Betriebszustand der Parametereingabe über (Block 55). Der Benutzer gibt mittels der Ein- und Ausgabeeinrichtung 52 den Algorithmus der Verarbeitung der ihn interessierenden Parameter des zu untersuchenden Objektes, welche von der Einrichtung 8 zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters ankommen, vor und gibt das Kriterium der Trennung von Objekten, die Koordinaten der Adressierungsstellen, ihre gegenseitige Anordnung und Anzahl vor. Die vom Benutzer eingegebenen Daten können auf seinen Wunsch im permanenten

Speicher 51 unter Verleihung einer bestimmten Nummer dem eingegebenen Datensatz gespeichert werden. Im weiteren kann der Benutzer einen beliebigen gewünschten Datensatz abrufen, indem er seine Nummer eingibt.

Wenn der Betriebszustand "Arbeit" eingegeben ist (Block 56), ruft der Benutzer einen gewünschten Satz (Block 57) mittels der Ein- und Ausgabeeinrichtung 52 ab.

Des weiteren beginnt der Block 49 der Signalverarbeitung mit der Verarbeitung der Information über die zu untersuchenden Objekte 2. Zuerst verleiht der Block 49 der Signalverarbeitung eine Nummer dem Stützelement 4, der sich im Kontrollbereich befindet - Nummer i = 1 (Block 58), wonach die Eingabe der Information von der Einrichtung 8 zur Messung des Augenblickswertes des Sortierparameters in den Block 49 der Signalverarbeitung (Block 59) geschieht. Der Block 49 der Signalverarbeitung bestimmt das Vorhandensein von Signalen von der Einrichtung 8 zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters (Block 60). Das Vorhandensein oder Fehlen eines Signals besagt, ob sich das Objekt 2 im Kontrollbereich über dem Stützelement befindet. Bei Vorhandensein des Objektes im Kontrollbereich fixiert der Block 49 der Signalverarbeitung den Augenblick des Eintritts des Objektes in den Kontrollbereich (Block 61) und stellt den Zähler der Stützelemente I = 1 (Block 62) ein, auf welche das zu untersuchende Objekt orthogonal projiziert wird.

In das Register der Nummern von Elementen, auf die das zu untersuchende Objekt orthogonal projiziert wird, wird die Nummer des im Kontrollbereich (Block 63) befindlichen Elementes eingetragen.

Bei der laufenden Signalverarbeitung werden bei Vorhandensein des Objektes im Kontrollbereich keine Operationen mit dem Block 62 ausgeführt.

Bei Fehlen des Objektes im Kontrollbereich fixiert der Block 49 der Signalverarbeitung den Augenblick des Austritts des Objektes aus dem Kontrollbereich (Block 64).

Die Einheit 10 zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen gibt die Information vom Kontrollsysten 7 über die Adressierungsstelle des zu untersuchenden Objektes ein (Block 65).

Die Adressierungsstelle wurde im Ergebnis der Verarbeitung der von der Baueinheit 8 zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters gespeicherten Information bestimmt.

Die Nummer der Adressierungsstelle wird in den Block 49 der Signalverarbeitung eingegeben, welcher sie in die Speicherzellen des operativen Speichers mit Adressen einträgt, die durch den Inhalt des Registers R<sub>i</sub> für die Nummern von Stützelementen bestimmt werden, auf deren Oberfläche das Objekt projiziert wird (Blöcke 66, 67, 68).

Somit wird im operativen Speicher 50 die Information über die Adressierungsstelle und die Stützelemente aufgezeichnet, auf welche das zu untersuchende Objekt orthogonal projiziert wird.

Des weiteren gibt der Block 49 der Signalverarbeitung die Information von der Baueinheit 11 zur Bestimmung der Bewegung von Stützelementen ein (Block 69).

Beim Erscheinen eines nächstfolgenden Stützelementes im Kontrollbereich wird ihm die nächste Nummer verliehen (Block 70).

Ist ein neues Stützelement im Kontrollbereich nicht erschienen, so kommt der Block 49 der Signalverarbeitung auf die Eingabe der Information von der Baueinheit 8 zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters zurück.

Beim Erscheinen eines neuen Stützelementes im Kontrollbereich und bei der Verleihung einer neuen Nummer demselben prüft der Block 49 der Signalverarbeitung die Übereinstimmung dieser Nummer mit der Gesamtzahl der Stützelemente am Förderer (Block 71).

Wenn die Nummer des neuen Stützelementes die Gesamtzahl der Stützelemente am Förderer übersteigt, so wird diesem Element die Nummer i = 1 verliehen (Block 72).

Des weiteren liest der Block 49 der Signalverarbeitung die Speicherzellen ab, welche die Lage der ausführenden Mechanismen im laufenden Zeitmoment bestimmen.

Nach Abständen  $m_j$ , ausgedrückt in der Anzahl von Stützelementen zwischen dem Kontrollbereich und den ausführenden Mechanismen 9, bestimmt man die Adressen der abzulesenden Zellen des operativen Speichers 50 (Block 73, 74).

Wenn der Inhalt der Zellen des operativen Speichers mit der Nummer j des ausführenden Mechanismus zusammenfällt (Block 75), welcher dem Abstand  $m_j$  entspricht, so wird ein Signal zur Einschaltung des ausführenden Mechanismus (Block 76) erzeugt. Andernfalls erfolgt dessen Ausschaltung (Block 77).

Signale zur Steuerung der ausführenden Mechanismen werden über die Ein- und Ausgabeeinrichtung 52 dem Leistungsverstärker 53 zugeführt.

Nach beendetem Abfrage der Zellen vergrößert der operative Speicher im Block 78, 79 den Wert des Zählers der Stützelemente und geht zur Eingabe des Signals von der Baueinheit 8 zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters über.

Vom Leistungsverstärker 53 werden die Signale den ausführenden Mechanismen 9 zugeführt, die unmittelbar vor den Adressierungsstellen angeordnet und in Form von Elektromagneten ausgebildet sind, welche die Lage der Feststeller 15 steuern. Bei Ablenkung der letzteren wird das Schwanzstück 13 des Stützelementes freigegeben, was ihn in den Zustand eines stabilen Gleichgewichtes

bringt. Dies entspricht dem Entfernen des Abschnittes des Förderers, bei welchem das Herausführen des Objektes unmittelbar an der Adressierungsstelle stattfindet. Die Entfernung der schwenkbaren Elemente erfolgt aufeinanderfolgend je nach ihrer Bewegung. Die Rückführung der schwenkbaren Elemente in die Ursprungsstellung wird aufgrund ihrer Zusammenwirkung mit den Kopierschienen 6 sichergestellt.

Die Anlage sieht verschiedene Ausführungsvarianten des Förderers vor. Dabei können die Stützelemente des Förderers waagerecht oder unter einem Winkel angeordnet sein, wobei die Bewegung von Objekten von einem oder zwei Förderern bewerkstelligt werden kann. Im Falle der Bewegung von Objekten durch zwei Förderer mit unter einem Winkel angeordneten Stützelementen bilden die letzteren einen V-förmigen Kanal zur Unterbringung von Objekten. Bei Vergrößerung der Anzahl von Kanälen zur Steigerung der Leistung der Anlage können die Stützelemente der benachbarten V-förmigen Kanäle durch Stützelemente gebildet sein, die an ein und demselben Förderer in den entgegengesetzten Seiten in bezug auf die Längsachse des Förderers angebracht sind. Dabei ordnet man die mit diesen Stützelementen zusammenwirkenden Feststeller in der Bewegungsrichtung an, um eine aufeinanderfolgende Zusammenwirkung mit nur einem ausführenden Mechanismus zu ermöglichen.

#### Gewerbliche Verwertbarkeit

Die Erfindung kann in verschiedenen Industriezweigen beim Sortieren von Objekten in Abhängigkeit von Parametern, die vom Benutzer vorgegeben werden, bei der Aufbereitung und Vermarktung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen angewendet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Sortierung von Objekten, vorwiegend von Knollen - und Wurzelfrüchten, die durch einen Förderer bewegt werden, welches Verfahren eine stückweise, zumindest einreihige Zuführung von Objekten in den Kontrollbereich und ihre Bewegung zu den Adressierungsstellen, die Messung des Augenblickswertes des Sortierparameters, den Vergleich desselben mit dem Vorgabewert unter nachfolgender Verteilung der Objekte auf Adressate aufgrund von Vergleichsergebnissen vorsieht, dadurch **gekennzeichnet**, daß man eine minimal notwendige Anzahl von Stützelementen eines Abschnitts des Förderers bestimmt, welche Anzahl das Herausführen des Objektes bei der Entfernung der diesen Abschnitt bildenden

- Stützelemente an der Adressierungsstelle ermöglicht, die aufgrund von Vergleichsergebnissen des gemessenen Augenblickswertes der Sorterkennziffer und des Vorgabewertes bestimmt wird.
- 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die minimal erforderliche Anzahl von Stützelementen der Anzahl von Stützelementen entspricht, auf welche ein zu untersuchendes Objekt orthogonal projiziert wird, wobei ihre Anzahl mindestens drei sein soll.
- 10
3. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, enthaltend eine Baugruppe (1) zur einschichtigen stückweisen Zuführung von Objekten (2), einen Förderer (3) mit Stützelementen (4), eine Einrichtung (5) zur Abführung von Objekten an Adressate, eine Vorrichtung (6) zur Rückführung von Stützelementen in die Ausgangsstellung und ein automatisches Kontrollsysteem (7) mit einer Einrichtung (8) zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters und mit ausführenden Mechanismen (9), dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes Stützelement (4) am Förderer (3) unabhängig schwenkbar in bezug auf eine zur Bewegungsrichtung parallele Achse angeordnet ist, während das automatische Kontrollsysteem (7) mit einer Einheit (10) zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen (4), auf welche das Objekt (2) orthogonal projiziert wird, und einer mit derselben verbundenen Baueinheit (11) zur Bestimmung der Bewegung von Stützelementen zusätzlich versehen ist, wobei die Einrichtung (8) zur Messung der Augenblickswerte des Sortierparameters mit der Einheit (10) zur Bestimmung der Anzahl von Stützelementen verbunden ist.
- 15
4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes Stützelement (4) des Förderers (3) aus einem Stützteil (12) und einem Schwanzstück (13) besteht, das am Förderer (3) mittels eines Kragstücks (14) schwenkbar einseitig gelagert ist, während der ausführende Mechanismus (9) in Form eines Elektromagnets ausgebildet ist, dessen Kern einen Feststeller (15) zum Halten des Schwanzstücks (13) des Stützelementes (4) in der Ursprungsstellung darstellt.
- 20
5. Anlage nach Anspruch 3 und 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes Stützelement (4) des Förderers (3) solcherweise angeordnet ist, daß seine Oberfläche in der Horizontalebene liegt.
- 25
6. Anlage nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie mit mindestens einem zusätzlichen Förderer (16) mit Stützelementen (4) versehen ist, welcher parallel zum Hauptförderer (3) angeordnet ist, wobei die Stützelemente (4) der beiden Förderer geneigt unter Bildung eines V-förmigen Kanals (17) zur Unterbringung des Objektes in demselben angeordnet sind, wobei zumindest ein Förderer mit ähnlich ausgeführten Stützelementen (4) ausgestattet ist, welche sich in den entgegengesetzten Seiten in bezug auf die Längsachse der Förderer befinden.
- 30
7. Anlage nach Anspruch 3 und 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Stützteil (12) der Stützelemente (4) in Form einer um eine Achse frei drehbaren Buchse (18) ausgebildet ist, wobei die Buchsen mindestens zweier benachbarter Stützelemente (4) entgegengesetzt gerichtete Windungen (19, 20) aufweisen.
- 35
8. Anlage nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Feststeller (15) aus einer Führungsfläche (21) mit in diese entlang der Längsachse eingesetzten abgedeckten Klinken (22) besteht, die mit Sicherungsleisten (23) in Verbindung stehen und in bezug aufeinander in der Laufrichtung des Förderers (3) versetzt sind.
- 40
9. Anlage nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Förderer (3) mit den Stützelementen (4) horizontal geschlossen vom Rotortyp ausgeführt und mit einem in seinem Inneren konzentrisch angeordneten Begrenzer (24) versehen ist, der mit dem Förderer (3) synchron drehbar ist und mit den Stützelementen (4) des Förderers einen V-förmigen Kanal (17) zur Unterbringung von Objekten (2) in ihm bildet.
- 45
10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Begrenzer (24) frei drehbar angeordnet ist.
- 50
11. Anlage nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie mit einem Profil (25) zur Ermöglichung einer gleichmäßigen Befestigung der Stützelemente (4) am Förderer (3) auf dessen Umfang ausgestattet ist.
- 55

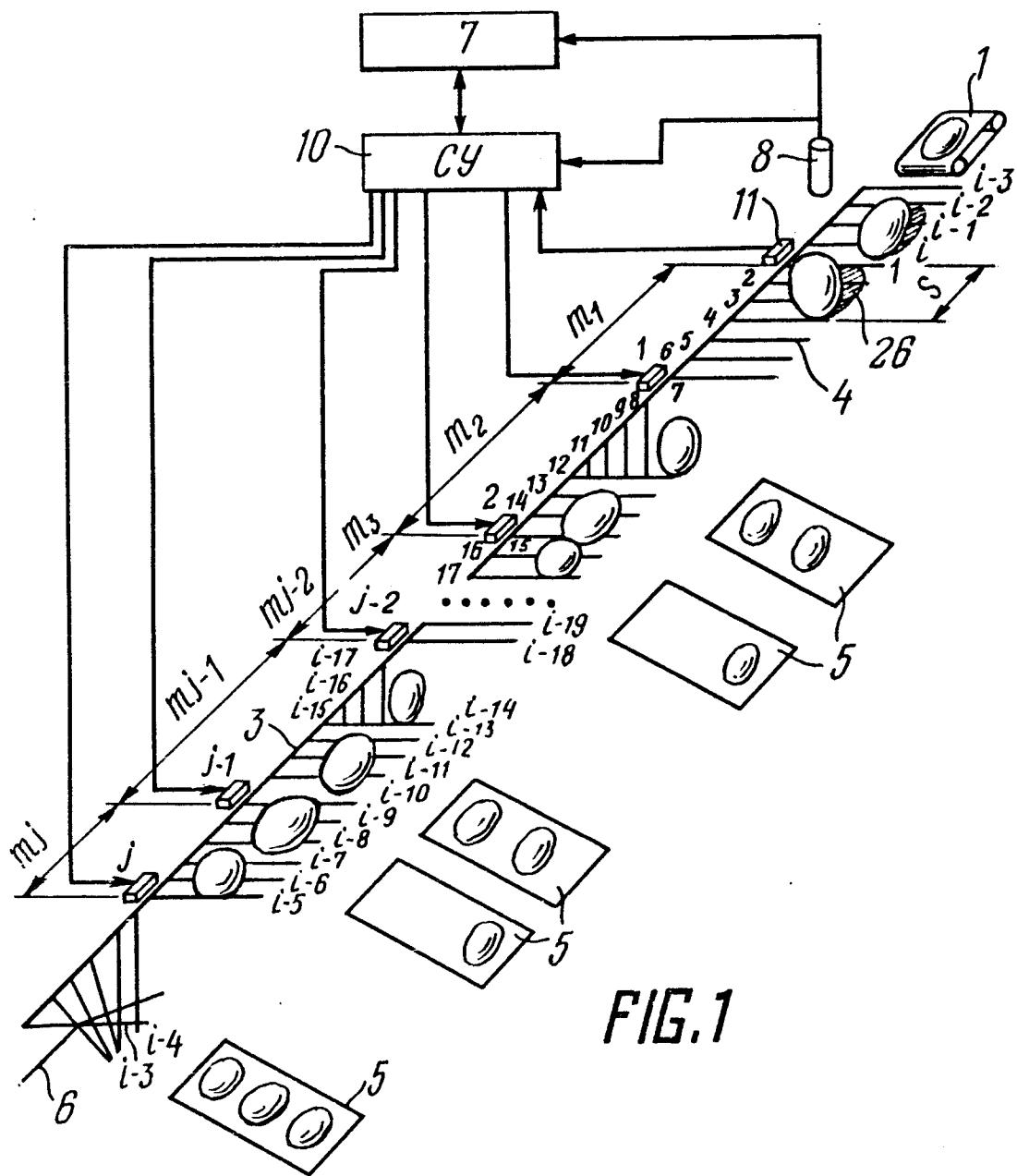


FIG. 1

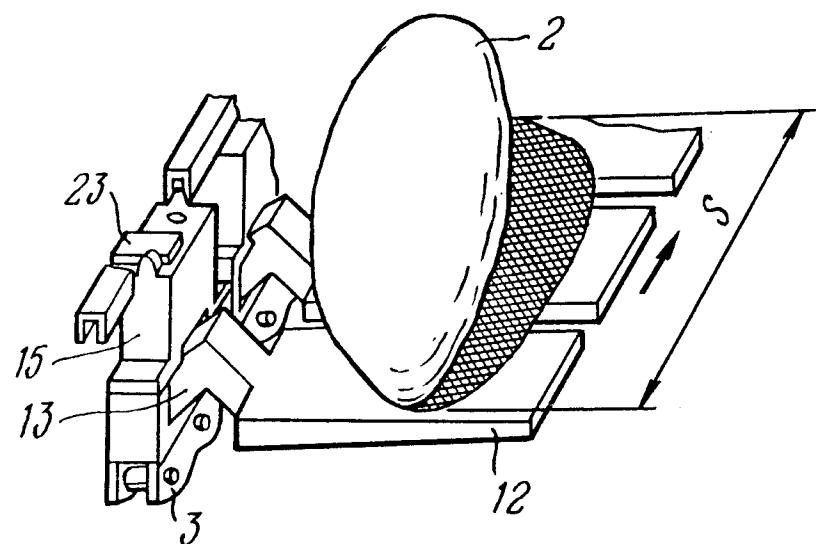


FIG. 2

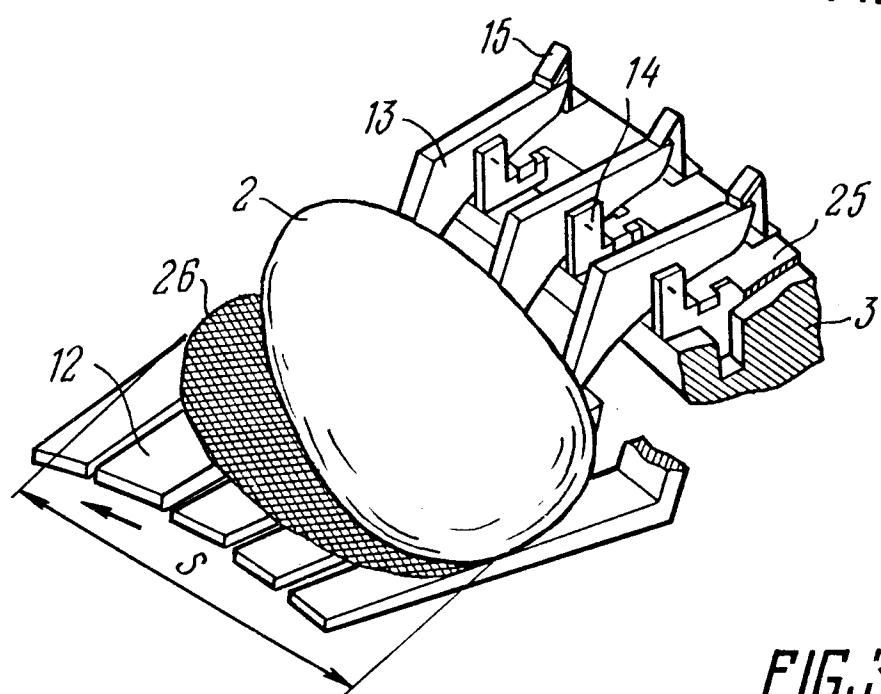
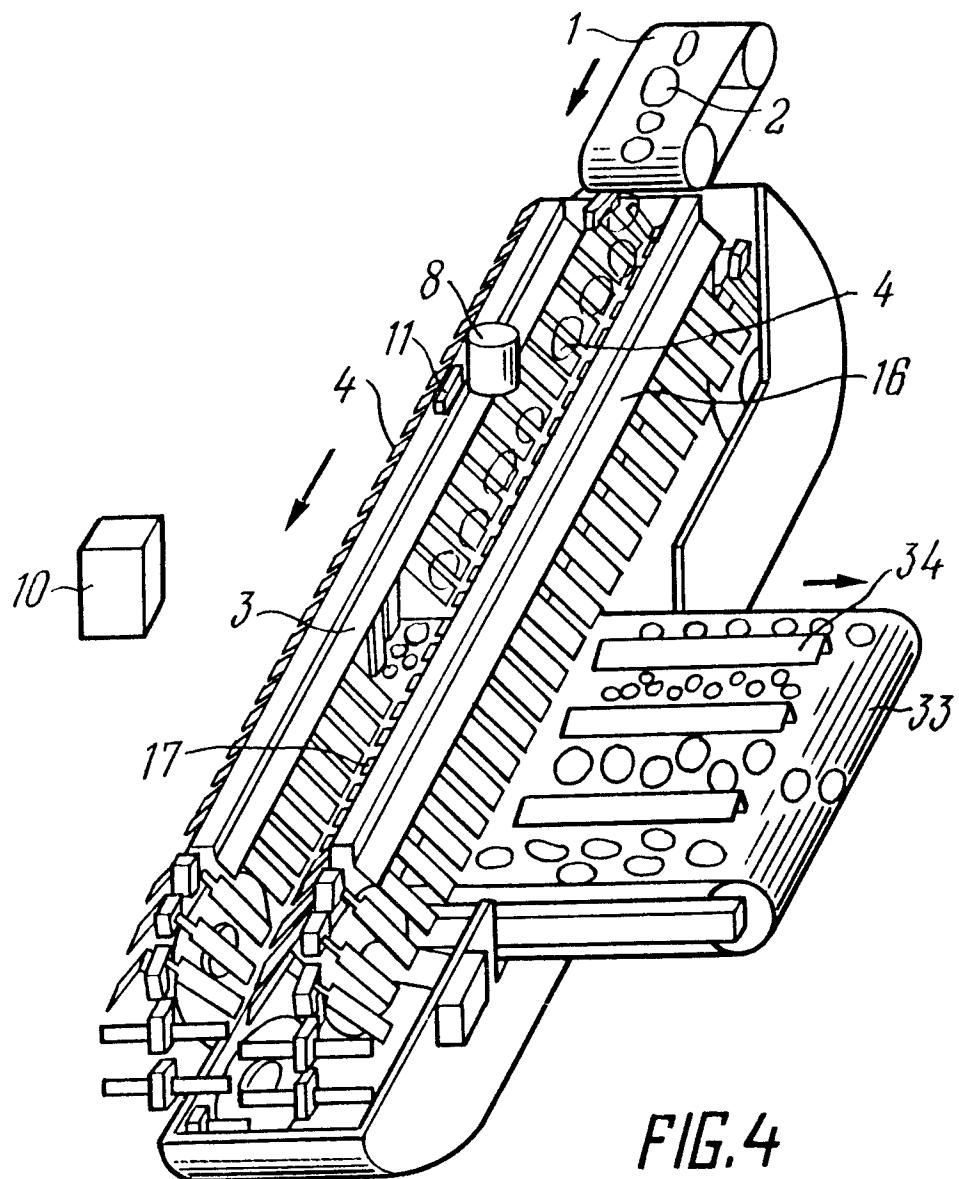


FIG. 3



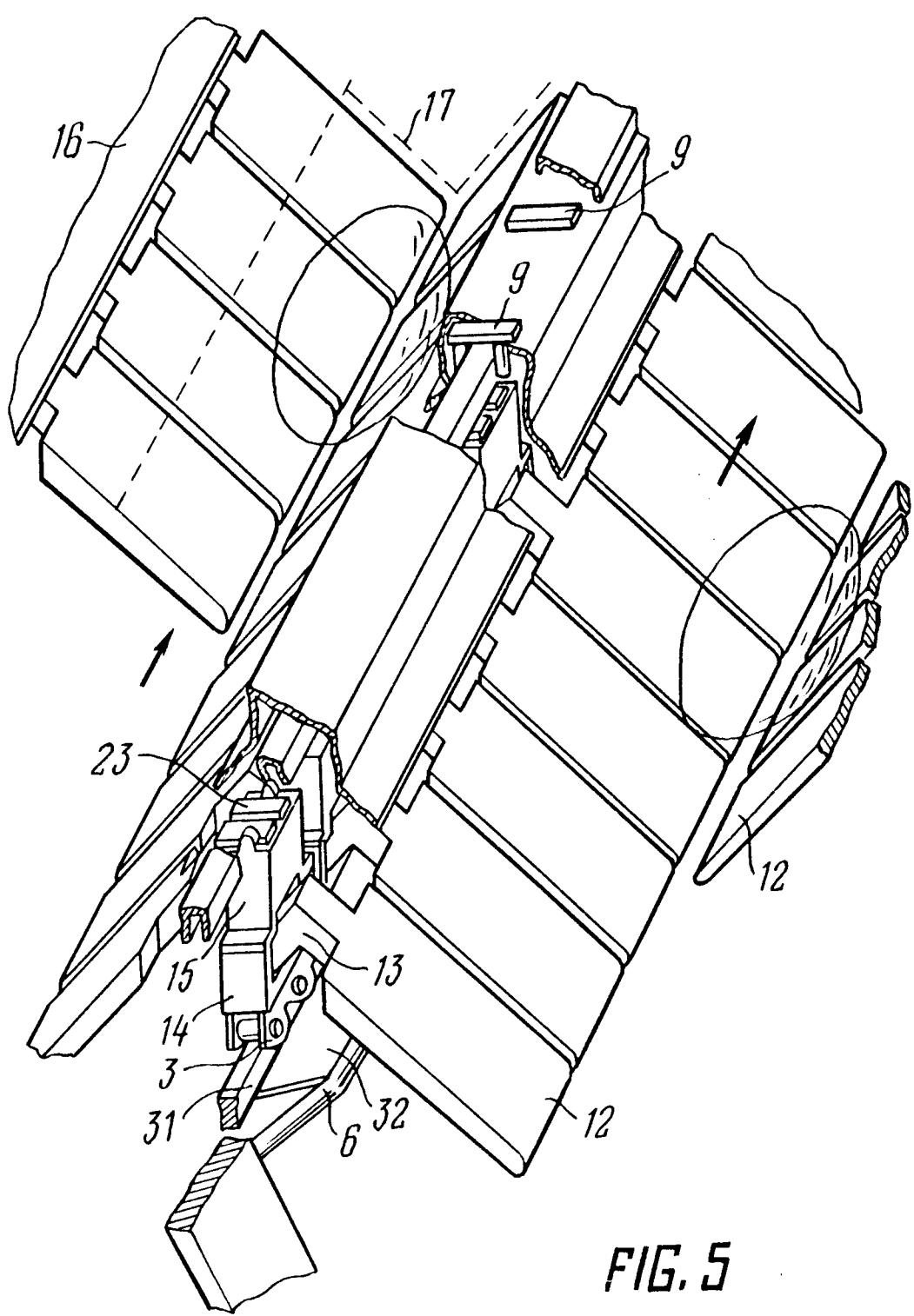
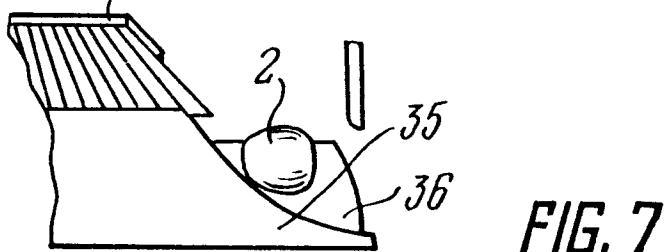
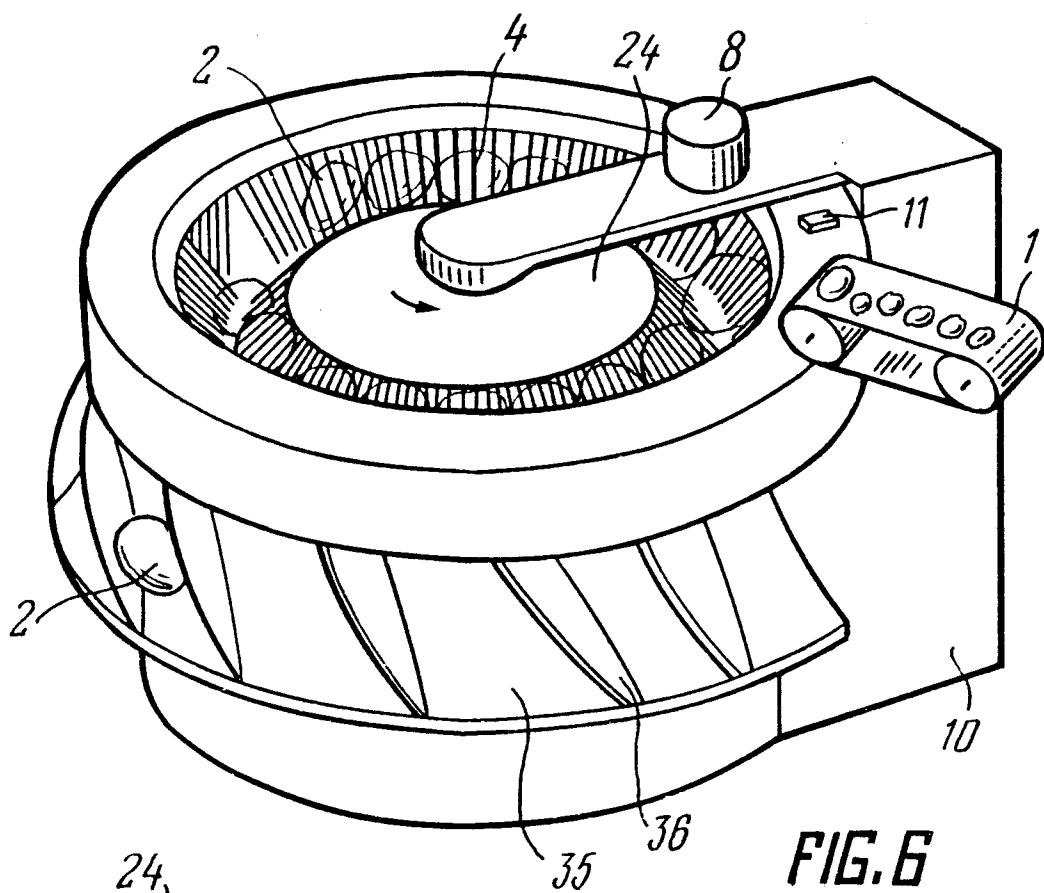
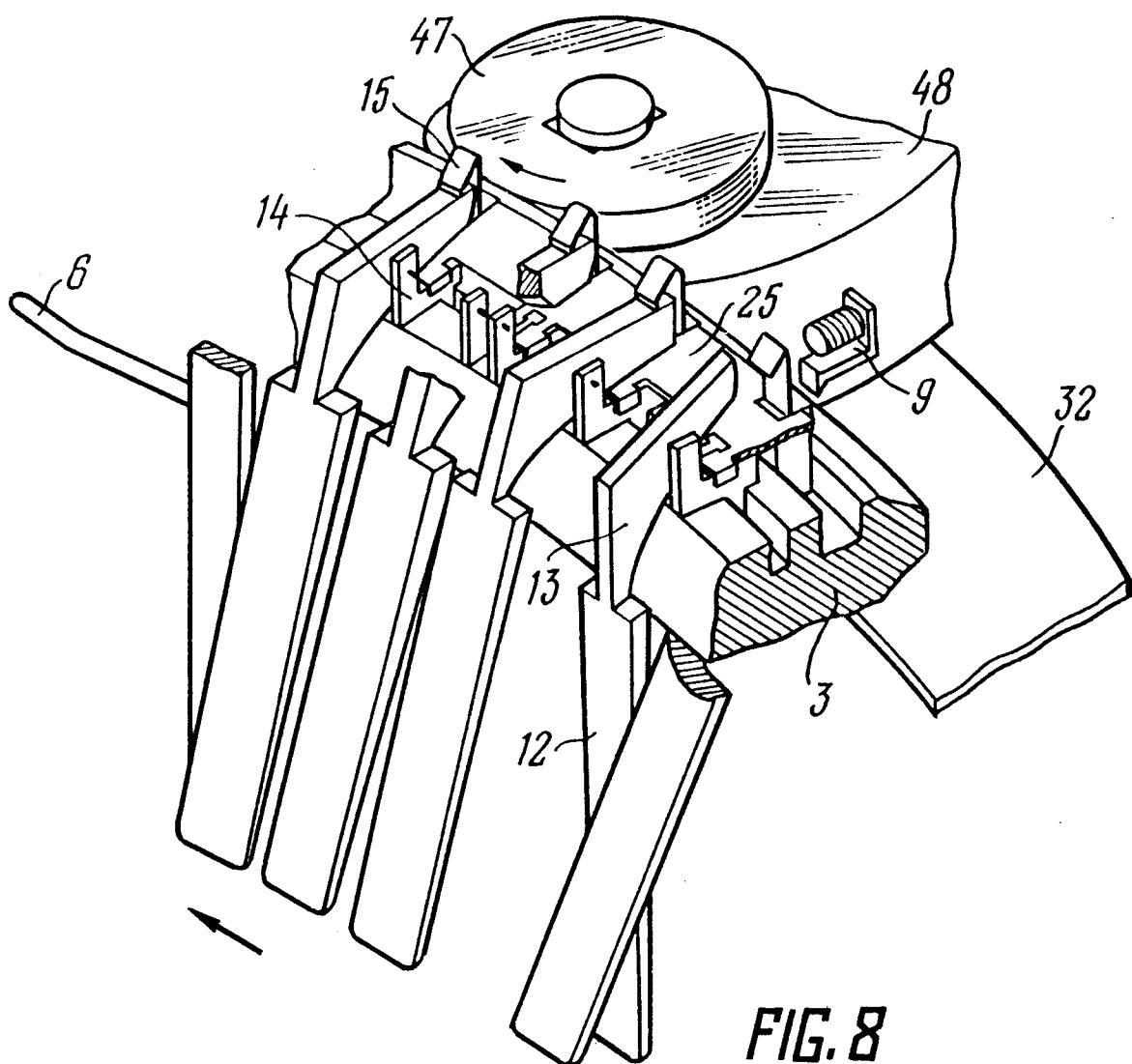
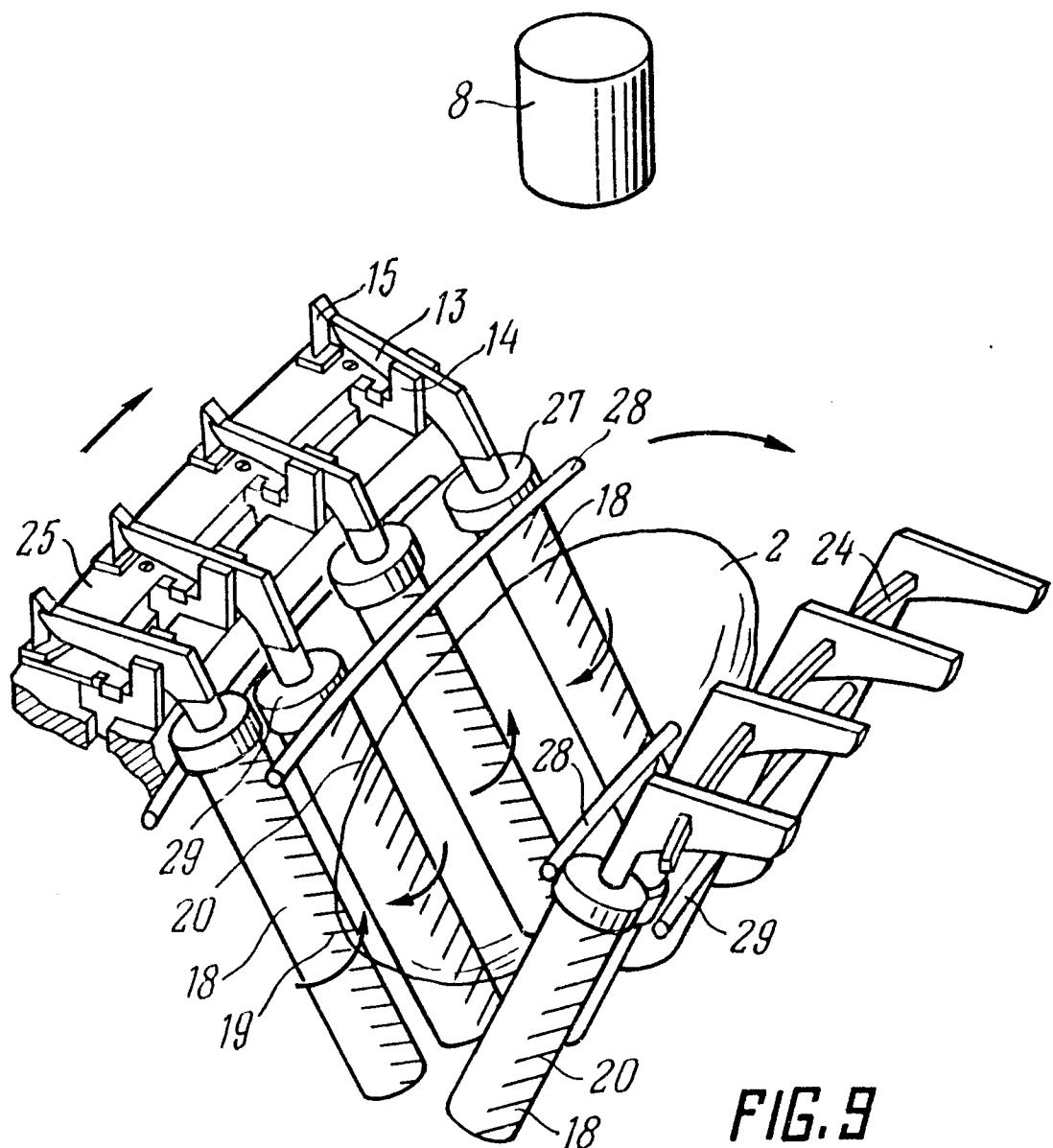
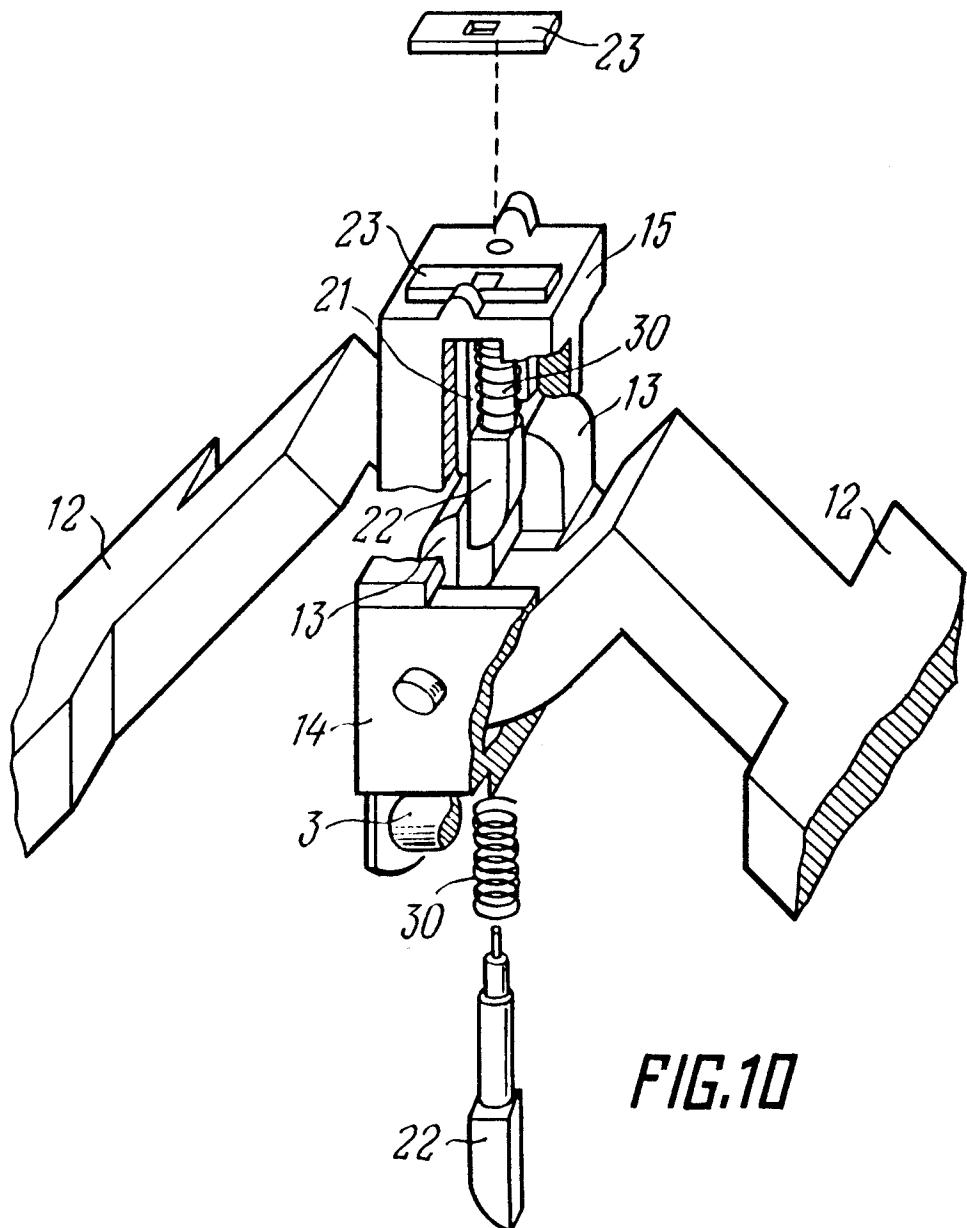


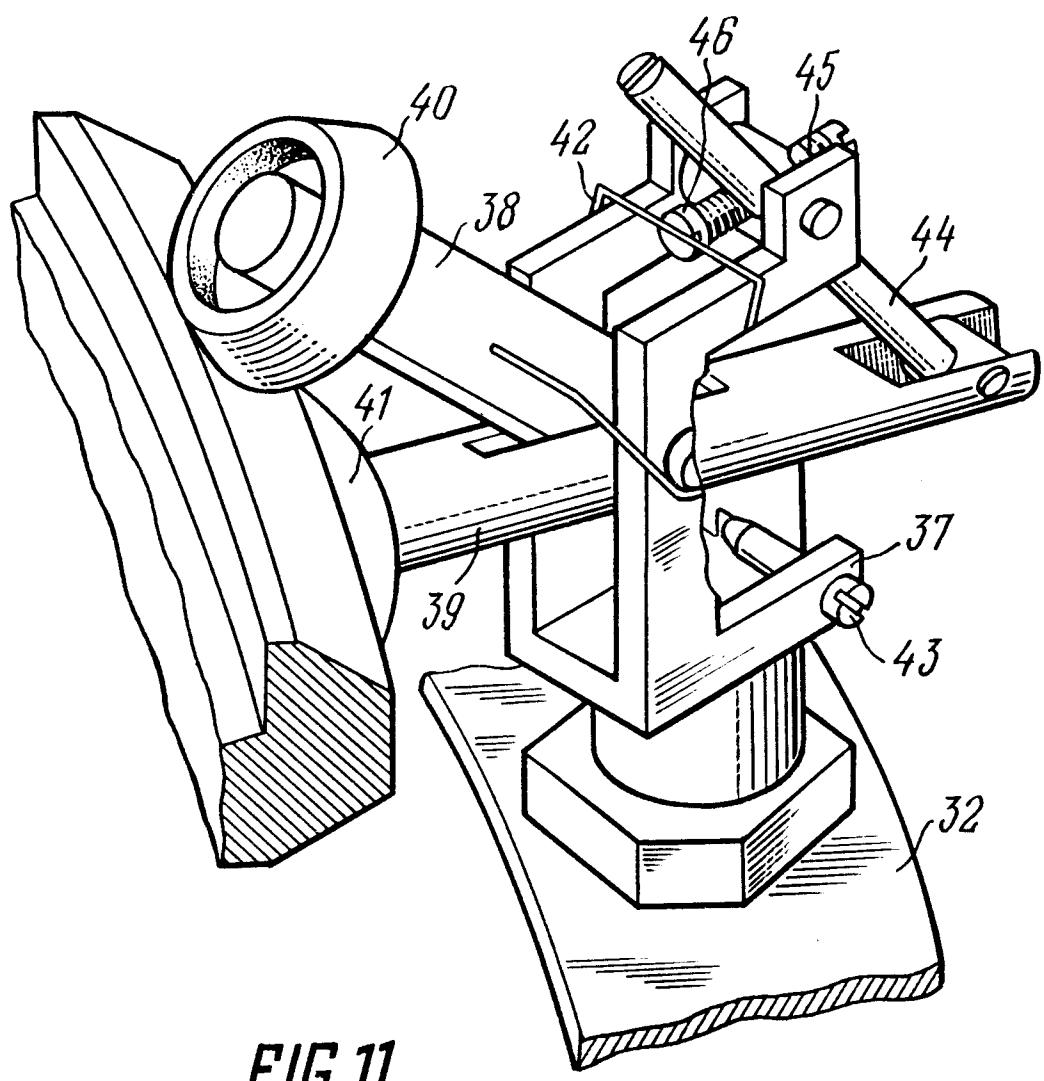
FIG. 5



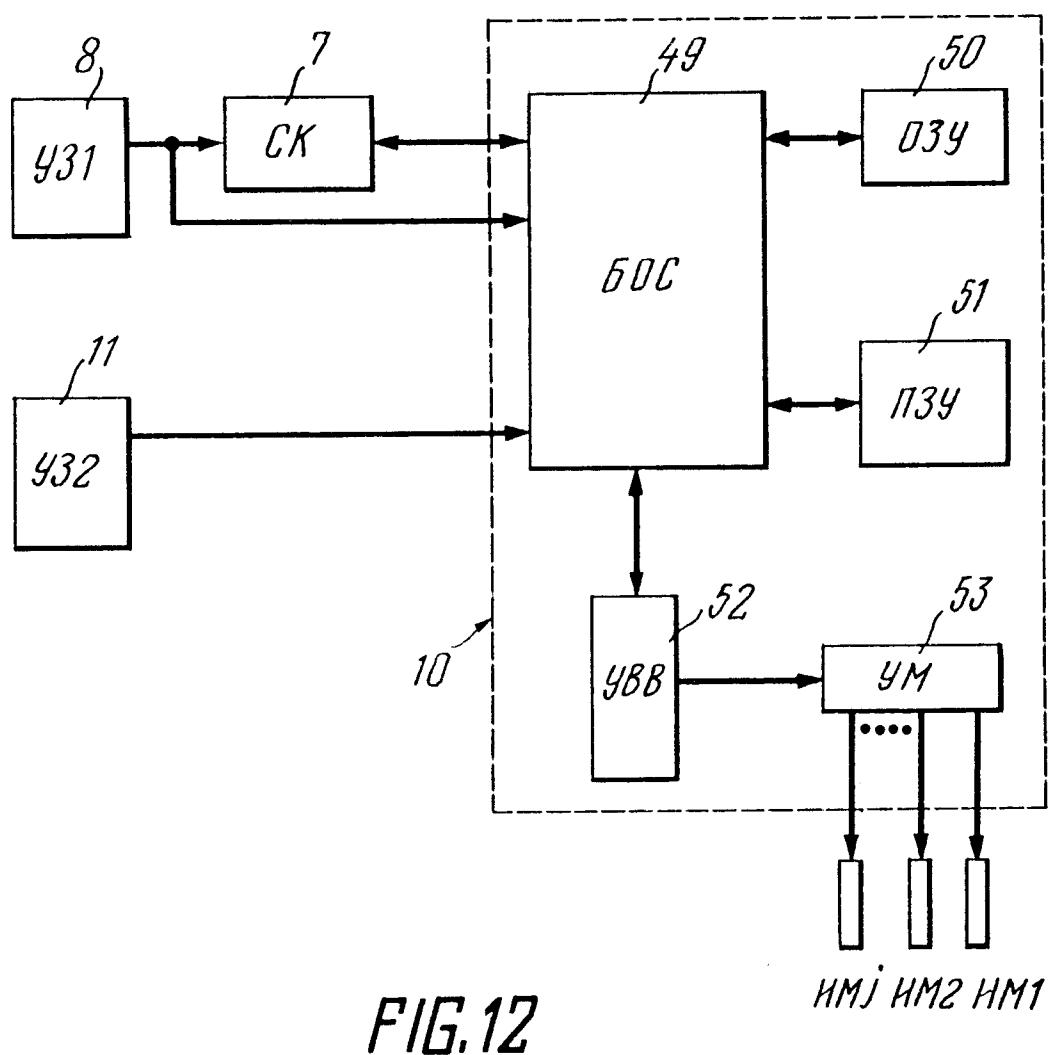








*FIG.11*



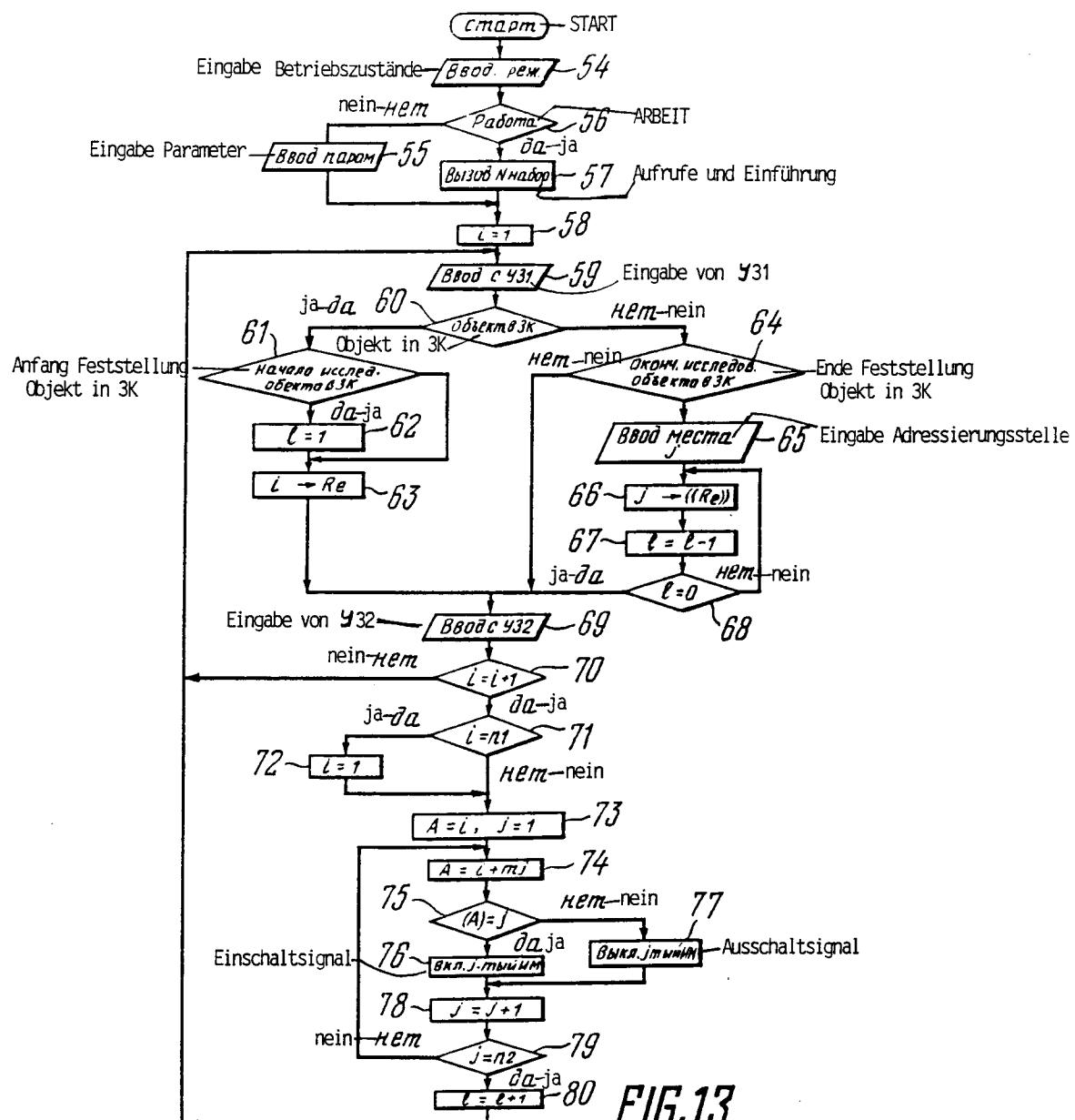


FIG.13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/SU 90/00242

### I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.<sup>5</sup> B 07 C 5/00

### II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System	Classification Symbols
	B07C 5/00-342, A01D 33/08, A23D 15/00,
Int. Cl. <sup>5</sup>	G01N 9/02, 33/02, 33/08

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched \*

### III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	US, A, 4241835 (GEOSOURCE INC.) 30 December 1980 (30.12.80), the abstract, (cited in the description)	1,3
A	-- US, A, 4324335 (SUNKIST GROWERS, INC.), 13 April 1982 (13.04.82), the abstract	1,3
A	-- US, A, 3773172 (RESEARCH CORPORATION), 20 November 1973 (20.11.73), the abstract	
A	-- US, A, 4549272 (HAGAN ENGINEERING), 22 October 1985 (22.10.85), (cited in the description)	1,3
A	-- FR, A1, 2530501 (MAKI SEISAKUSHO (KABUSHIKIKAISHA), 27 January 1984 (27.01.84), the abstract (cited in the application)	1,3
-----		

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

### IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
20 June 1991 (20.06.91)	31 July 1991 (31.07.91)
International Searching Authority ISA/SU	Signature of Authorized Officer