

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

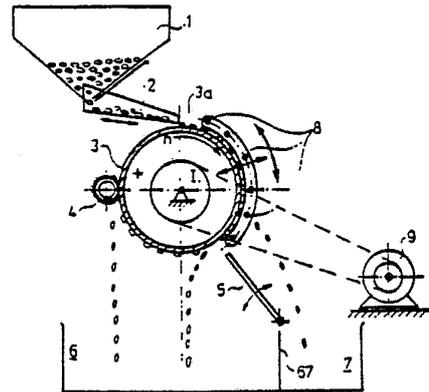
(51) Internationale Patentklassifikation⁴ : B03C 7/00, 7/06	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 85/ 02355 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Juni 1985 (06.06.85)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/HU84/00056 (22) Internationales Anmeldedatum: 29. November 1984 (29.11.84) (31) Prioritätsaktenzeichen: 4126/83 (32) Prioritätsdatum: 1. Dezember 1983 (01.12.83) (33) Prioritätsland: HU (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BÁC SÁLMÁSI ÁLLAMI GAZDASÁG [HU/HU]; Zrínyi u. 8., H-6430 Bácsalmás (HU). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : FERENCZY, Gyula [HU/HU]; Zrínyi u. 21., H-6430 Bácsalmás (HU). SENDÜLA, Tibor [HU/HU]; Mártírok u. 46., H-6430 Bácsalmás (HU). LEHOCZKY, László [HU/HU]; Bartók Béla u. 70., H-1113 Budapest (HU). SZENDRÓ, Péter [HU/HU]; Ráth György u. 13., H-1122 Budapest (HU). VINCZE, Gyula [HU/HU]; Orthaháza u. 1., H-1118 Budapest (HU). KOLTAY, Jenő [HU/HU]; Stromfeld Aurél u. 3., H-2100 Gödöllő (HU).	(74) Anwalt: PATENTBUREAU DANUBIA; Bajcsy Zsinszky u. 16., P. O. Box 198, H-1368 Budapest (HU). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BG, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), RO, SE (europäisches Patent), SU, US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: PROCESS AND PLANT FOR SORTING COMPONENTS FROM AGGLOMERATES FORMED OF COMPONENTS OF VARIOUS SUBSTANCE QUALITIES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM SORTIEREN VON AUS KOMPONENTEN UNTERSCHIEDLICHER STOFFQUALITÄT BESTEHENDEN AGGLOMERATEN IN IHRE KOMPONENTEN

(57) Abstract

Components of various substance qualities may be conveniently separated by an electrostatic field even if the components present in a stationary electrostatic field no difference of behaviour enabling their separation. An electrode mounting (8) is arranged facing the carrier surface based on dielectric material of the transport path (3). Under the transport path (3) there are provided one or a plurality of divided reception containers (6, 7). An electrostatic charge is produced on the carrier surface. The agglomerate stored in bulk is continuously supplied to the carrier surface. Between the carrier surface and the electrode mounting direct voltage pulses are introduced. The plant comprises a transport path (3) with a carrier surface consisting of dielectric material, a mounting of electrodes (8) arranged facing the carrier surface, a correspondingly divided reception space (6, 7), as well as a pulse source and a supply device.



(57) Zusammenfassung

Komponenten unterschiedlicher Stoffqualität können durch ein elektrostatisches Feld auch dann erfolgreich in ihre Komponenten getrennt werden, wenn die Komponenten in einem stationären elektrostatischen Feld kein für die Separation ausreichendes unterschiedliches Verhalten aufweisen. Gegenüber der aus dielektrischem Material bestehenden Trägerfläche der Transportbahn (3) wird eine Elektrodenschar (8) angeordnet. Unter der Transportbahn (3) befinden sich ein oder mehrere unterteilte Auffanggefäße (6, 7). Auf der Trägerfläche wird eine elektrostatische Ladung erzeugt. Das geschüttet gelagerte Agglomerat wird kontinuierlich auf die Trägerfläche gebracht. Zwischen Trägerfläche und Elektrodenschar werden Gleichspannungsimpulse geschaltet. Die Einrichtung besitzt eine Transportbahn (3) mit einer aus einem dielektrischen Material bestehenden Trägerfläche, eine gegenüber der Trägerfläche angeordnete Elektrodenschar (8), einen entsprechend unterteilten Auffangraum (6, 7) sowie eine Impulsquelle und eine Zuführeinrichtung.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Verfahren und Einrichtung zum Sortieren von aus Komponenten unterschiedlicher Stoffqualität bestehenden Agglomeraten in ihre Komponenten

Die Erfindung ermöglicht das Sortieren von aus Komponenten unterschiedlicher Stoffqualität bestehenden Agglomeraten in ihre Komponenten mit Hilfe eines Kraftfeldes auch in einem solchen Fall, wenn dem Stand der Technik entsprechende Verfahren wegen der Eigenschaften der gegebenen Stoffqualitäten nicht in der Lage waren, die Komponenten mit Hilfe eines elektrostatischen Feldes zu unterscheiden.

Ein vorteilhaftes Anwendungsgebiet der Erfindung ist das Trennen von in der Landwirtschaft genutzten körnigen Medien, z.B. bei Samen und versteinerte Pilzgebilde enthaltenden Agglomeraten, beim Reinigen von Samen, beim qualitativen Klassifizieren von Samen, deshalb wird die Erfindung im Zusammenhang mit einem solchen Beispiel veranschaulicht. Weiterhin kann die Erfindung vorteilhaft angewendet werden, wenn verunreinigende Partikel von Erz und sonstigen Mineralpulvern getrennt werden müssen. Nach dem Beschreiben der wesentlichen Merkmale des Verfahrens wird einem Fachmann klar, dass die Anwendung der Erfindung auch auf anderen Gebieten vorteilhaft sein kann, d.h. in solchen Fällen, wenn durch die Abweichung zwischen den Stoffeigenschaften von körnigen und aus kleinen Stücken bestehenden Komponenten sich die verschiedenen Komponenten bei transienten elektrischen Feldern jeweils unterschiedlich verhalten.

Das bei der Beschreibung als Grundlage genomme-
ne Anwendungsgebiet kann auch als Sortierungstechnologie
bezeichnet werden. Die dem Stand der Technik entsprechen-
den Sortierungsverfahren und -einrichtungen unterscheiden
5 im allgemeinen solche Stoffqualitätsunterschiede, die sich
in einer Abweichung(en) gegenüber den sich aus den ständi-
gen physikalischen Eigenschaften der Komponenten ergeben-
den, stationären Einwirkungen äussern. So weisen z. B. Kom-
ponenten unterschiedlicher Dichte gegenüber einem Gravita-
10 tionsfeld und in zentrifugalen Feldern ein unterschiedli-
ches Verhalten auf; Komponenten mit abweichender dielekt-
rischer Konstante zeigen in elektrostatischen Feldern
eine Beschleunigung abweichenden Ausmasses und/oder abwei-
chender Richtung usw. Der stationäre Charakter der das
15 anweichende Verhalten auslösenden Kraftfelder kann in ge-
wissem Sinn einen Vorteil bedeuten, er setzt nämlich auch
Grenzen. Es ist vorteilhaft, dass bei solchen Feldern die
überlagerten unabhängigen Veränderlichen gesondert behan-
delt und so besser in der Hand gehalten werden können, das
20 Gerätedepot nach den Teilfunktionen getrennt werden kann
usw.; das kann auch gleichzeitig Nachteile mit sich brin-
gen, da das Hervorrufen der das physikalische Verhalten
auslösenden Kraftwirkung, das Wahrnehmen der Erscheinungen
und dementsprechend das Eingreifen unterschiedliche Mit-
25 tel verlangen, das Gerätedepot komplizierter ist und mehr
Aufwendungen erfordert. Ein weiterer Nachteil besteht da-
rin, dass bei solchen Komponenten die dem Stand der Tech-
nik entsprechenden Methoden nicht erfolgreich sind, bei
denen das Verhalten der zu trennenden Komponenten gegenüber
30 dem erregten Kraftfeld identisch ist oder sich nicht be-
stimmt genug unterscheidet.

Das trifft auch für die dem Stand der Technik
entsprechenden, ein elektrostatisches Feld nutzenden Lö-
35 sungen zu. Das Trennen basiert im Grunde genommen darauf,
dass die vom elektrostatischen Feld hervorgerufene stati-
sche dielektrische Polarisation je Komponentenart mit ent-



sprechender Bestimmtheit voneinander abweicht. Wenn das elektrostatische Hochspannungsfeld bei abweichenden Komponenten zu abweichender Polarisierung führt, wirkt als Folge eine elektrostatische Beschleunigungskraft unterschiedlicher Grösse auf die abweichenden Komponenten, verfolgen die Komponenten durch entsprechende Gestaltung der Bahnmerkmale jeweils einen anderen Weg und können so in abweichenden Bahnpunkten aufgefangen werden. Wenn jedoch nicht nur die statische dielektrische Polarisierung unterschiedlich ist, sondern auch die Dichte und die Abmessung wesentlich abweichen, kann das Trennen mit negativer Koronaaufladung und darauffolgendem Entladen erfolgen.

Im allgemeinen werden zwei Varianten des letzteren Mechanismus angewendet. Nach der einen Variante wird der aufgeladene Stoff von der positiven Elektrode durch eine Schicht getrennt, deren Leitfähigkeit wesentlich schlechter als die eigene statische Oberflächenleitfähigkeit ist. So wird die Geschwindigkeit des Entladungsprozesses durch die Leitfähigkeit der Trennschicht und den elektrischen Übergangswiderstand bestimmt, der von der Geometrie des Kontakts mit der Trennschicht abhängt.

Keines der dem Stand der Technik entsprechenden und darunter auf der Nutzung des elektrostatischen Feldes basierenden Verfahren ermöglicht das Sortieren von in der Landwirtschaft vorkommenden Gemischen, bei denen sich die Reaktion der abweichenden Komponenten gegenüber den obigen Kräfteinwirkungen nicht bestimmt genug unterscheidet. Das trifft z.B. für ein Gemisch zu, wobei die eine Komponente Sonnenblumenkerne, die andere sclerotinia sclerotiorum sind.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich die in der Praxis vorkommenden Gemische, deren Komponenten gegenüber den stationären elektrostatischen Feldern ein ähnliches Verhalten aufweisen, nicht notwendi-

gerweise bei transienten elektrostatischen Feldern ähnlich
verhalten; in einem solchen Fall kann die Tatsache genutzt
werden, dass sich die Leitfähigkeit und der dielektrische
Polarisationszustand der Komponenten bei einer sprunghaf-
5 ten Feldänderung nur nach einer bestimmten - für die Mate-
rialart charakteristischen - Verzögerungszeit auf den zu
den neuen Feldverhältnissen gehörenden statischen Wert
umstellen. Im weiteren wird kurz auf die Erscheinung hin-
gewiesen, dass die "transiente(n) elektrische(n) Eigenschaf-
10 t(en)" der zu trennenden Komponenten des Gemisches abwei-
chend ist (sind). Wenn diese Erscheinung im Zusammenhang
mit einer anderen Erscheinung berücksichtigt wird, d.h.
dass bei Koronaaufladung auch das statische Koronaladen
erst nach Ablauf einer Verzögerungszeit erfolgt und das
15 Mass der Verzögerung durch ein zweckmässiges Wählen der
elektrischen Feldmerkmale eingestellt werden kann, kann
auf Grund von in der Sortiertechnologie bisher noch nicht
genutzten Charaktermerkmalen das Trennen der Gemische auf
neue und im Vergleich zu den bisherigen Methoden wirksame-
20 re Weise durchgeführt werden. Wir werden sehen, dass das
neue Sortierverfahren das Trennen nicht nur wirksamer macht,
sondern auch hinsichtlich der Gerätetechnik vorteilhafter
ist, da durch in einer einfachen Konstruktion auftretende
Wechselwirkungen die Wirkungskombination entsteht, wozu die
25 Aggregation der dem Stand der Technik entsprechenden Trenn-
geräte erforderlich war.

Die abweichenden transienten elektrischen Eigen-
schaften der zu trennenden Komponenten können so genutzt
30 werden, dass das Agglomerat beim Fortbewegen solchen tran-
sienten Wirkungen ausgesetzt wird. Das Gemisch wird zwi-
schen Elektroden mit entgegengesetzter Polarität so durch-
geführt, dass inzwischen Gleichspannungsimpulse auf die
Elektroden geschaltet werden; durch eine geeignete Wahl
35 ihrer Impulsmerkmale werden die Feldverhältnisse eingestellt,
diesich dem transienten Verhalten der Komponenten des je-
weiligen Agglomerates optimal anpassen.



Gegenüber der Trägerfläche (dielektrisches Medium) der erfindungsgemäss auf an sich bekannte Weise gestalteten - geraden bzw. krummlinigen, zweckmässig kreisförmigen -Transportbahn wird - in bestimmte Abständen, mit einer der Koronaentladung entsprechenden Form - eine Elektrodenschar angeordnet und in dem Punkt, der der nach der Bewegungsrichtung letzten Elektrode folgt, das die Transportbahn umgebende Feld durch eine - zweckmässig mit veränderlicher Lage - Trennwand in zwei Teile geteilt, auf der Trägerfläche eine elektrostatische Ladung - zweckmässig mit positiver Polarität - erzeugt und werden zwischen die Trägerfläche und die Elektrodenschar solche Gleichspannung-Impulse geschaltet, deren Intensität zur Ionisierung des durch die Trägerfläche und die Elektrodenschar eingeschlossenen Luftraumes ausreicht. Mit einem geeigneten Zuführer werden die geschüttet gelagerten Agglomeratpartikel auf die Trägerfläche aufgebracht, und in jedem Teil des in Teile getrennten Aufnahme-raumes werden die ankommenden Partikel aufgefangen. Im Teil der Transportbahn, der nach der Trennwand folgt, werden die an der Trägerfläche haftenden Partikel - in einem geeignet gewählten Punkt - mit einem mechanischen Eingriffsgerät, z.B. einer Bürste, von der Trägerfläche getrennt und ebenfalls aufgefangen. Wenn in einem Grossbetrieb Agglomerate mit praktisch identischer Zusammensetzung getrennt werden müssen, kann für das Verfahren auch eine Einrichtung verwendet werden, deren Geräte nach praktisch fixen Parametern gestaltet werden können, Wenn jedoch die Agglomeratzusammensetzung unterschiedlich sein kann, können die jeweiligen optimalen Randbedingungen so eingestellt werden, dass je nach den Stoffeigenschaften der jeweiligen Komponenten der Abstand zwischen der Elektrodenschar und der Trägerfläche (eventuell auch der Abstand zwischen den Elektroden) und/oder ein oder mehrere Merkmale (Häufigkeit, Ladungsintegralbreite usw.) der Impulse und/oder die (Winkel)Lage der - zweckmässig mindestens teilweise drehbar eingebetteten - Trennwand geändert werden.

Die Erfindung wird ausführlicher durch Figuren veranschaulicht. Figur 1 stellt das Beispiel einer Einrichtung mit einer kreisförmigen Transportbahn skizzenhaft dar. Die Figuren 2-5 veranschaulichen den erfindungsgemäss genutzten Wirkungsmechanismus des elektröstatischen Feldes, Figur 6 demonstriert die Parameter der Gleichspannungsimpulse, Figur 7 eine Ausführungsform der felderregenden Schaltungsanordnung der erfindungsgemässen Einrichtung.

In Figur 1 ist ersichtlich, dass die Einrichtung eine Transportbahn 3 besitzt, das ist eine drehbar eingebettete Trommel, die mit einem Antrieb 9 verbunden ist und deren Trägerfläche (der Umfangsmantel der Trommel) ein dielektrisches Medium ist.

Aus dem im weiteren ausführlicher beschriebenen Wirkungsmechanismus folgt, dass eine kreisförmige Transportbahn im allgemeinen am zweckmässigsten ist, aber je nach dem Anwendungsort kann statt einer Zylindermantel-Trägerfläche eine Transportband-Trägerfläche, eine als Wand eines Schütteltröges gestaltete Trägerfläche usw. zweckmässig angewendet werden. In Kenntnis der bei der kreisförmigen Transportfläche vorgestellten Funktionsweise kann die Gestaltung mit einer sich den örtlichen Gegebenheiten anpassenden Trägerfläche anderen Typs von einem Fachmann erwartet werden. Bei der als Beispiel angegebenen Ausführungsform ist der Antrieb 9 ein Elektromotor, der mit einem Transmissionsriemen mit der Achse der Trommel verbunden ist; der Motor besitzt zweckmässig eine stufenlos also kontinuierlich veränderbare Umdrehungszahl. Gegenüber dem Umfangsmantel der Transportbahn 3 - der Trägerfläche - ist entlang einer geeignet gewählten Bogenlänge eine Elektrodenreihe angeordnet. Deren Elektroden 8 sind entsprechend den Anforderungen des im weiteren zu beschreibenden Felderregungsmechanismus gestaltet, auch ihr Abstand zueinander ist nach den Bedingungen des Wirkungsmechanismus gewählt; innerhalb

der Elektrodenschar ist die Anordnung in der ersten An-
näherung äquidistant, aber je nach den konkreten Bewegungs-
gesetzen ist vorstellbar, dass entlang der Drehrichtung
die Abstände zwischen den benachbarten Elektroden 8 nicht
5 gleich sind. Der Abstand zwischen dem die Achsen der Elekt-
roden 8 verbindenden Bogen und der Trägerfläche der Trans-
portbahn 3 ist zweckmässig einstellbar, eventuell können
auch die Abstände zwischen den benachbarten Elektroden 8
(übereinstimmend oder individuell) eingestellt werden.

10

Bei der als Beispiel angegebenen Ausführungsform
wird skizzenhaft ein grosses Auffanggefäss gezeigt, wobei
es durch die Trennwand 67 in zwei Auffangmulden 6,7 ge-
teilt wird. Am Ende der Trennwand 67 ist eine drehbar ein-
gebettete, die Verlängerung der Trennwand 67 bildende Leit-
15 platte 5 so angeordnet, dass ihr Ende hinter der - nach
der Bewegungsrichtung - letzten Elektrode 8 in die Umgebung
der Trägerfläche ragt, bei der vorgestellten Ausführungs-
form kann also die Winkellage der gelenkartig eingebetteten
Leitplatte 5 geändert werden. Der sich über der Transport-
20 bahn 3 befindende Zuführer 12 besteht bei der Ausführungs-
form aus dem Gemischbehälter 1 und dem sich dessen Austritts-
öffnung anpassenden Vibrationszuführer 2, dessen Mündungs-
öffnung sich bei der oberen Schnittebene der Transportbahn
25 3 mit der senkrechten Halbierungsebene befindet, so biegt
sich der Vektor der durch die auf die Trägerfläche fallen-
den Partikel mitgeteilten Beschleunigungskraft von der
waagerechten Tangente nach unten. In der Nähe des Schnitt-
punktes der Transportbahn 3 mit der waagerechten Halbierungs-
30 ebene - auf der der Elektrodenschar gegenüberliegenden Sei-
te - befindet sich eine Forttreissbürste 4, die die Träger-
fläche streift. In der Figur stellen die weissflächigen
Partikel die eine Komponente des Agglomerates, die schwarz-
flächigen Partikel die andere Komponente dar. In der Figur
35 wird die Impulsquelle (siehe Figur 7) nicht dargestellt;
sie ist so zwischen der Trägerfläche und der Elektroden-
schar angeschlossen, dass sowohl der entsprechende Punkt

der Transportbahn 3 als auch der entsprechende Punkt der Impulsquelle mit einem Punkt eines gemeinsamen Potentials verbunden sind und der andere Punkt der Impulsquelle mit den Elektroden 8. Im allgemeinen ist der Punkt mit
5 gemeinsamen Potential ein Massepunkt (Erde), und in diesem Fall befindet sich die Trägerfläche natürlich auf dem positiven Potential und die Elektrode 8 auf dem negativen Potential.

10 Die Funktionsweise der beschriebenen Einrichtung wird z.B. für einen solchen Fall untersucht, dass die Komponenten des zu trennenden Gemisches wie folgt sind: Sonnenblumenschalen bzw. sclerotinia sclerotiorum (versteinertes Pilzgebilde). Das Agglomerat wird in den Gemischbehälter
15 1 gefüllt, von dort fällt es durch den Vibrationszuführer 2 ständig auf den Umfangspunkt 3a der Transportbahn 3. Die Trägerfläche ist positiv geladen, und da im Abschnitt I des Bogens der Vektor des Gravitationsfeldes zum Innern der Trommel zeigt, bleiben die durch die Drehbewegung beförderten Partikel in Berührung mit der Trägerfläche und
20 werden aufgeladen. Der Grad des Aufladens wird durch die elektrische Leitfähigkeit der Komponenten bestimmt. Beim weiteren Bewegen gelangt der Mediumstrom in den von der Trägerfläche und der Elektrodenschar eingefassten Luftraum, der durch die Impulsquelle erregt ionisiert wird. In dem
25 so entstandenen elektrischen Feld verhalten sich die Komponenten mit abweichenden transienten elektrischen Eigenschaften unterschiedlich. Die gesunden Sonnenblumenschalen bewegen sich - an der positiv geladenen Trägerfläche haftend -
30 weiter, gelangen dann aus dem ionisierten Raum heraus, das Gravitationskraftfeld erlangt stufenweise das Übergewicht, und die Partikel fallen in die Auffangmulde 6. Die an der Trägerfläche haftend sich weiterbewegenden Partikel werden schliesslich durch die Forttreissbürste 4 von dort getrennt,
35 wodurch die Gravitationskraftwirkung endgültig das Übergewicht erlangt. Die sclerotinia sclerotiorum wiederum haftet im erregten Luftraum nicht an der positiv geladenen Trä-

gerfläche, seine Bewegungsbahn wird durch das sich auf der negativen Elektrode 8 abspielende Koronaentladen beeinflusst. Auf der Oberfläche der negativen Elektrode 8 wird die Feldkraft auf Grund von bekannten Zusammenhängen grösser als der berechenbare kritische (Schwellen) Wert gewählt, so ionisiert die sie umgebende Ladungshülle die Luft. In dem ionisierten Medium kommt die Anziehung der sclerotinia sclerotiorum zur negativen Elektrode zur Geltung, und so wirkt darauf eine Beschleunigungskraft, die sie aus dem von den Elektroden 8 gebildeten Bogen über Abstände geeignet gewählter Länge hinauswirft. So können diese Partikel - in erster Linie infolge der Flugrichtung, schliesslich infolge der eingrenzenden Wirkung der Leitplatte 5 - nur in die in der Reihenfolge erste Auffangmulde 7 fallen.

Durch eine Änderung der Lage der entlang des Bogens angerodneten Elektroden 8 können der Abstand zwischen der Trägerfläche und der Elektrode 8, die Winkellage des von den Elektroden 8 gebildeten Bogens entlang des den Umfang der Trommel bildenden Kreises geändert werden; durch eine Änderung der Umdrehungszahl wird die Aufenthaltszeit des Mediums im erregten Luftraum verändert; durch ein Einstellen der Winkellage der Leitplatte 5 kann die optimale Schärfe des Trennens - entsprechend dem jeweiligen Gemisch - eingestellt werden.

Im weiteren soll der erfindungsgemäss hervorge-rufene Wirkungsmechanismus eingehender untersucht werden.

Sehen wir uns das inhomogene elektrische Feld (mit unterschiedlicher Raumdichte) in Figur 2 an. Die Anzahl der sich auf einer Einheit Fläche fortbewegenden elektrischen Kraftlinien bildet die Feldstärke (auf eine Einheit Länge fallende Spannung). Wenn der Abrundungsbogen der Elektrode 8 klein ist, tritt in der Spitze eine hohe Feldkraft auf. Infolge der kosmischen Strahlung und der radio-

aktiven Abläufe befinden sich im Luftraum immer Ionen mit entgegengesetzter Polarität. Die auf die Ionen wirkende Kraft ist proportional zur Ionenladung und der gegebenen Feldstärke. Im Raum nach Figur 2 bewegen sich also die
5 negativen Ionen zur positiven Elektrode und die positiven Ionen zur negativen Elektrode und zwar in der gegebenen Anordnung die negativen Ionen mit abnehmender und die positiven Ionen mit zunehmender Bewegungsgeschwindigkeit. Beim Zusammenstoss mit den neutralen Luftmolekülen reissen
10 die positiven Ionen davon die Ladung ab und ionisieren sie in Begleitung einer Lichterscheinung. Diese Erscheinung ist die Koronaentladung, die zu der in Figur 3 vorgestellten Ladungsverteilung führt. Die Zahl der sich in einer Volumeneinheit der in der Nähe der grosstrahligen positiven Elektrode (der Trägerfläche der Trommel) entstehenden
15 negativen Ladungswolke befindenden negativen Ionen hängt von der Grösse der Feldkraft und der Einschaltzeit der die Feldkraft erregenden Quelle ab.

20 Die Dauer des Entstehens der Raumladung kann z.B. so gesenkt werden, dass die Anzahl der im zu erregenden Raum vorhandenen Ionen mit entgegengesetzter Polarität durch ultraviolette Bestrahlung von Anfang an vor dem Einschalten der Erregungsquelle erhöht wird.

25 Ein besonderer Vorteil des beschriebenen Mechanismus besteht darin, dass bei kurzem Einschalten eine grössere Feldstärke ohne die Gefahr eines elektrischen Überschlages in der gleichen Konstruktion erregt werden kann.
30 Ein Überschlag muss im erfindungsgemässen Mechanismus vermieden werden, weil das Verteilen der Raumladung gleichmässig macht, unabhängig vom Ort die positive-negative Ionenverteilung je Volumeneinheit übereinstimmend wird, was für den auf dem Abweichen der transienten elektrischen Eigenschaften basierenden Mediumsortiermechanismus nicht
35 günstig ist.

Die Grösse der negativen Raumladung und die Aufbauzeit des Raumes können also bei gegebener geometrischer und Stoffeigenschaftsgestaltung durch die Intensität des Erregens beeinflusst werden, dementsprechend die Einschaltdauer und die Erregungsintensität (Ladungsintegral der Impulse) während, ohne dabei einen Überschlag hervorzurufen.

Figur 4 veranschaulicht die Erscheinung der Polarisation: in einem in ein elektrisches Kraftfeld gesetzten Medium tritt auf die beschriebene Weise eine Teilung auf, die Ladungen trennen sich. Die Polarisation kann je nach Stoffstruktur vielschichtig sein.

Vom elektrischem Gesichtspunkt können die organischen Medien als inhomogen betrachtet werden, darin ist - insbesondere bei Niederfrequenz - die sogenannte Interface-Polarisation bestimmend. Nach eigenen Messungen besitzt das Innere des sclerotinia sclerotiorum eine bessere Leitfähigkeit als die äussere dunkle Hülle. So ist im Inneren des Partikels die Intensität des elektrischen Stromes grösser als in der äusseren dunklen Hülle. Die infolgedessen entstehende Raumladung am Rand der Schicht wird in Figur 5 dargestellt. Oben auf den Pilzgebilden wird die Feldstärke grösser als unten sein, und so ist in den der negativen Elektrode näherliegenden Teilen die positive Ladung grösser als unten. Daraus folgt, dass auf die sclerotinia sclerotiorum Partikel die zur negativen elektrode gerichtete Beschleunigungskraft wirken wird, die sie - gegen den Gravitationsraum - von der Trägerfläche entfernen wollen.

Das so skizzierte Bild betrifft einen stationären Raum, die Polarisation ist jedoch ein zeitaufwendiger Prozess, die Polarisation ist zeitlich zunehmend, während die stationären Raumverhältnisse eintreten; diese als Verzögerung bezeichnenbare Zeitdauer hängt in grossem Mass von

der Stoffqualität und Struktur (Form) des in den Raum gebrachten Mediums ab. Der zum Entstehen der Polarisation notwendige Strom hängt nämlich von den kennzeichnenden Merkmalen des im Innern des Partikels entstehenden Kraftfeldes ab. Dieses Kraftfeld hängt einerseits von den Charakteristika des äusseren Raumes, andererseits von den infolge der Polarisation entstehenden inneren Raummerkmalen ab. Da sich die Ladungen auf den unterschiedlichen Geometrieflächen verschieden verteilen, hängen die letzteren Raummerkmale von der Form ab.

Der Prozess des Aufladens wird also durch die in den Figuren 3 und 4 dargestellten Verhältnisse beeinflusst. Die in Figur 4 dargestellten polarisierten positiven Ladungen ziehen die negativen Ionen der in Figur 3 dargestellten Ladungswolke an. Das Partikel verhält sich wie eins mit negativer Ladung, es "klebt" an der hochstrahligen, positiv geladenen Trägerfläche. Der Aufladungsprozess ist zeitabhängig, und zwar ist die Aufladungsdauer umgekehrt proportional zur Anzahl der in einer Einheit Volumen vorhandenen negativen Ionen und zu deren Beweglichkeit, die mit steigender Temperatur zunimmt (beim Optimieren der Betriebsverhältnisse können also auch die Temperaturparameter berücksichtigt werden).

Im folgenden werden zwei vom Gesichtspunkt dieses Mechanismus extreme Grundfälle untersucht.

1. Bei langsamer Polarisation, ausreichend grosser Raumladung und entsprechender Beweglichkeit wird der eine Typ von Partikeln schnell aufgeladen und haftet an der positiv geladenen Trägerfläche.

2. Wenn die Polarisation im Verhältnis zur Aufbauzeit schnell ist, siegt beim anderen Partikeltyp infolge des nur geringen Aufladens die Anziehungskraft, die das

das Partikel in die Richtung des von den negativen Elektroden 8 gebildeten Bogens treibt.

5 Infolge der abweichenden transienten elektrischen Eigenschaften können die zwei verschiedenen Partikel in einem jeweils anderen Raum aufgefangen werden, bei der vorliegenden Ausführungsform in den Mulden 6,7, die sich auf den zwei Seiten von der die Leitplatte 5 tragenden Trennwand 67 befinden.

10 Eine Voraussetzung des Mechanismus besteht also darin, dass sich die Polarisations- und Koronaauf Ladungszeitkonstanten der Partikel unterschiedlichen Typs ausreichend unterscheiden. Dieser Unterschied kann erzwungen werden, wenn die Parameter der Raumerregung unter Berücksichtigung der bekannten Stoff- und Struktureigenschaften ein-
15 gestellt werden. Figur 6 zeigt von den Merkmalen des Gleichspannungsimpulses die Periodenzeit T, die Breite W des Impulses und die durchschnittliche Feldstärke $E_{\text{Durchschnitt}}$, die vom Elektrodenabstand bzw. vom die Impulsamplitude bestimmenden Gleichspannungspegel abhängt. Bei einer als Beispiel verwendeten Einrichtung sind die Betriebsbereiche der Parameter wie folgt:

25 $E_{\text{Durchschnitt}}$: 10-30 kV/cm; T: 100-400 μ s;
 f_{imp} = 10 - 500 Hz.

Figur 7 zeigt die in dieser Einrichtung zum Raumerregen angewendete Schaltungsanordnung.

30 Die Kettenschaltung enthält eine mit einem Netzstecker 701 versehene Speiseeinheit 702, einen elektronischen Schalter 703 und einen Hochspannungstransformator 706, dessen Primärspule von einer Pegelklemmdiode 705 überbrückt wird. An den Steuereingang des elektronischen Schalters
35 703 ist der Ausgang der Funktionseinheit 704 angeschlossen, der ein die Impulsbreite einstellendes Organ 714 und ein

die Periodenzeit einstellendes Organ 724 besitzt, beide Einstellorgane können z.B. ein Potentiometer sein. Das Speisegerät 702 enthält zweckmässig eine Netztransformator-Gleichrichterstufe 712 und einen Hochfrequenzinverter 722, mit dessen Einstellorgan 732 der Wert der durchschnittlichen Feldstärke $E_{\text{Durchschnitt}}$ eingestellt wird (demnach bestimmt das bei einer gegebenen Impulsbreite W und einer Periodenzeit T der mit dem Organ 732 einstellbare Pegel der Gleichspannung eindeutig das auf die Zeiteinheit fallende Ladungsintegral).

Zum Einstellen der Betriebsmerkmale der erfindungsgemässen Einrichtung müssen also unter Berücksichtigung der Anwendungsbedingungen unter anderem das inhomogene Kraftfeld und die das Koronaentladen hervorrufende Elektrodenanordnung, die Geometrie der Trägerfläche und die Stoffqualität ihres Bezuges, die das optimale Trennen fördernde Betriebstemperatur, ein die Ausgangsionenkonzentration änderndes Optionsmitteldepot (z.B. UV-Strahler usw.) gewählt werden.

Verfahren und Einrichtung zum Sortieren von aus Komponenten unterschiedlicher Stoffqualität bestehenden Agglomeraten in ihre Komponenten

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Sortieren von aus Komponenten unterschiedlicher Stoffqualität bestehenden Agglomeraten in ihre Komponenten, wobei das Agglomerat (die Agglomeratcharge) der Wirkung eines elektrostatischen Feldes ausgesetzt wird und durch abweichendes Aufladen der Partikel ihre Weiterbewegung in unterschiedlicher Bewegungsrichtung hervorgerufen wird, dann die Partikel in einem entsprechend angerodneten jeweils anderen Auffanggefäß gesondert nach Komponenten aufgefangen werden, dadurch gekennzeichnet, dass gegenüber der Trägerfläche (dielektrisches Medium) einer auf an sich bekannte Weise gebildeten - geraden bzw. krummen, zweckmässig kreisförmigen - Transportbahn in einem bestimmten Abstand eine Elektrodenschar - in einer der Kronaentladung entsprechenden Form - angeordnet wird und an dem Punkt, der der Bewegungsrichtung entsprechend letzten Elektrode folgt, der die Transportbahn umgehende Raum durch eine Trennwand - zweckmässig mit veränderlicher Lage - in zwei Teile unterteilt wird, auf der Trägerfläche eine elektrostatische Ladung - zweckmässig mit positiver Polarität - erzeugt wird und zwischen die Trägerfläche und die Elektrodenschar Gleichspannungsimpulse geschaltet werden, deren Intensität zum Ionisieren des von der Trägerfläche und der Elektroden-

schar umfassten Luftraums ausreicht, mit einer geeigneten Zuführeinrichtung die geschüttet gelagerten Agglomeratpartikel kontinuierlich auf die Trägerfläche gebracht werden und in jedem Teil des in Teile unterteilten Aufnahme-
5 nahmeraumes die ankommenden Partikel aufzufangen und zweckmässig die im Teil nach der Trennwand noch an der Trägerfläche haftenden Partikel - an einem geeignet gewählten Punkt - mit einem mechanischen Eingriffsinstrument, z.B. einer Bürste, von der Trägerfläche abgetrennt und ebenfalls
10 aufzufangen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass je nach den Stoffeigenschaften der Komponenten des jeweiligen Agglomerats der Abstand zwischen
15 der Elektrodenschar und der Trägerfläche und/oder ein oder mehrere charakteristische Merkmale der Impulse (Frequenz, Ladungsintegral, Breite usw.) und/oder die Winkellage der - mindestens teilweise drehbar eingebetteten - Trennwand und/oder die Betriebstemperatur im Arbeitsraum geändert
20 werden.

3. Einrichtung für das Verfahren nach dem Anspruch 1 oder 2 zum Trennen von aus Komponenten unterschiedlicher Stoffqualität bestehenden Agglomeraten in ihre Komponenten mit Hilfe eines elektrostatischen Feldes, dadurch
25 g e k e n n z e i c h n e t , dass sie eine mit einem Antrieb (9) - zweckmässig veränderbarer Richtung bzw. Umlaufgeschwindigkeit - verbundene Transportbahn (3), deren Trägerfläche ein dielektrisches Medium ist, eine gegenüber der Trägerfläche angeordnete Elektrodenschar, deren Form den
30 Bedingungen der Koronaentladung entspricht und deren Lage zweckmässig mindestens in senkrechter Richtung auf die Transportbahn (3) veränderlich ist, mindestens jeweils ein hinter der in Bewegungsrichtung letzten Elektrode (8) und
35 an den zwei Seiten der Leitplatte (5) - deren Lage zweckmässig veränderlich ist - angeordnetes Auffanggefäss, eine mit der Trägerfläche bzw. der Elektrodenschar verbundene Im-



pulsquelle und einen sich am Punkt vor der ersten Elektrode (8) in Bewegungsrichtung befindenden Zuführer (12) mit einer zur Trägerfläche zeigenden Mündungsöffnung besitzt.

5

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich im Teil der Transportbahn (3) nach der Leitplatte (5), gegenüber der Trägerfläche, in Berührung damit ein mechanisches Trenngerät, z.B. eine Forttreissbürste (4), befindet.

10

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein mit einem Netzstecker (701) versehenes Speisegerät (702) und einen darauf in Kette angeschlossenen elektronischen Schalter (703), einen Hochspannungstransformator (706) und eine an den Steuereingang des elektronischen Schalters (703) angeschlossene Funktionseinheit (704) besitzt.

15

20

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Speisegerät (702) eine Netztransformator-Gleichrichterstufe (712) und einen Hochfrequenzinverter (722) und zweckmässig ein Pegeleinstellorgan (732) besitzt.

25

7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionseinheit (704) über ein die Impulsbreite einstellendes Organ (714) und ein Periodeneinstellorgan (724) verfügt.

30

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärspule des Hochspannungstransformators (706) durch eine Pegelklemmdiode (705) überbrückt wird.

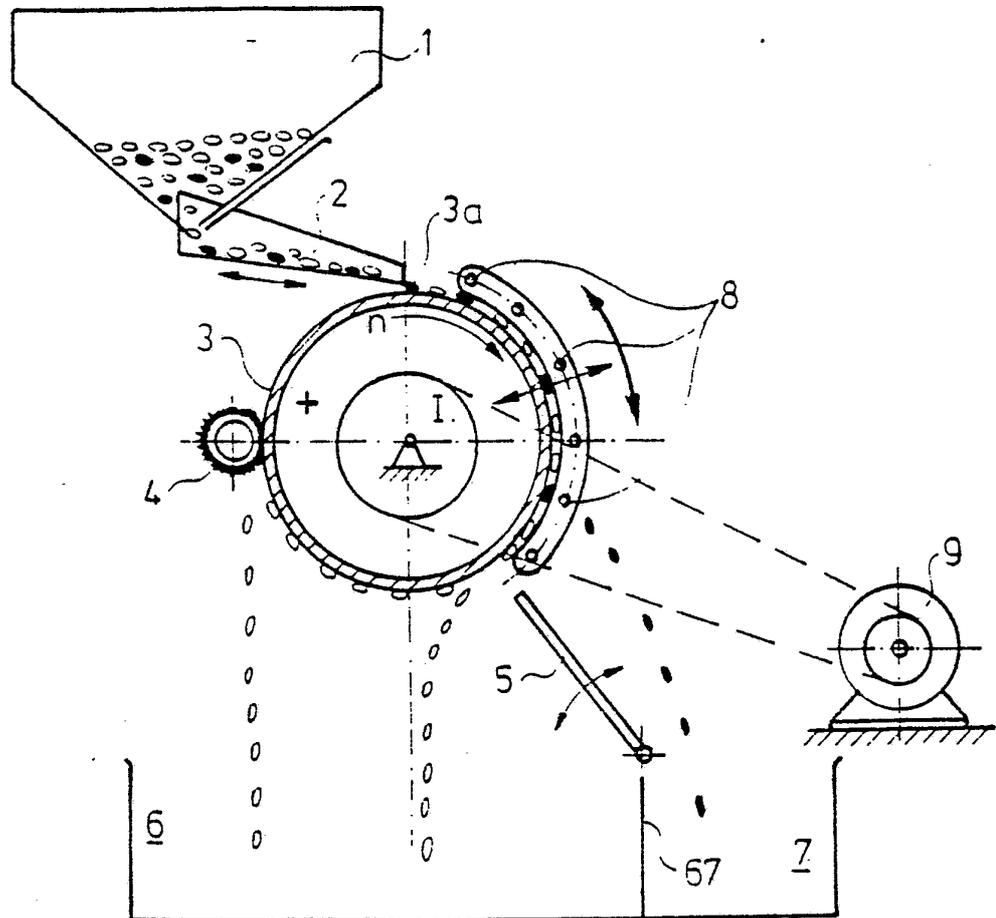


Fig. 1

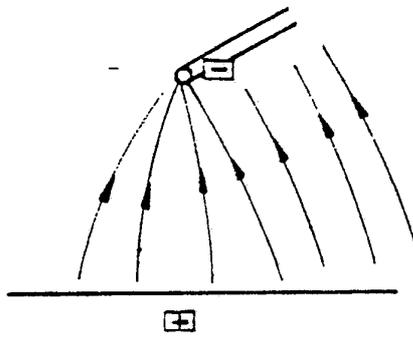


Fig. 2

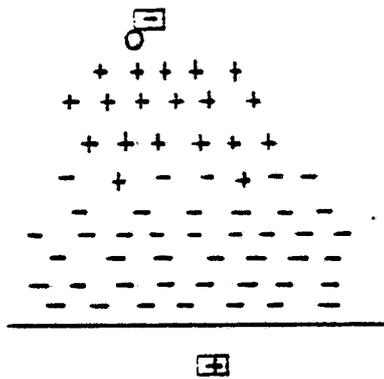


Fig. 3

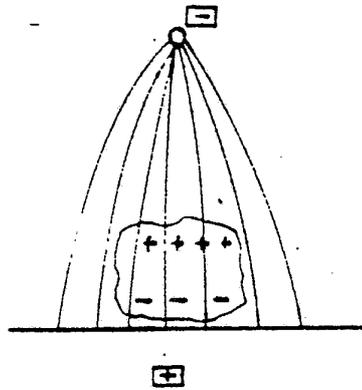


Fig. 4

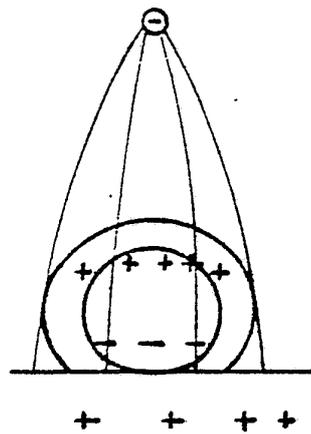


Fig. 5

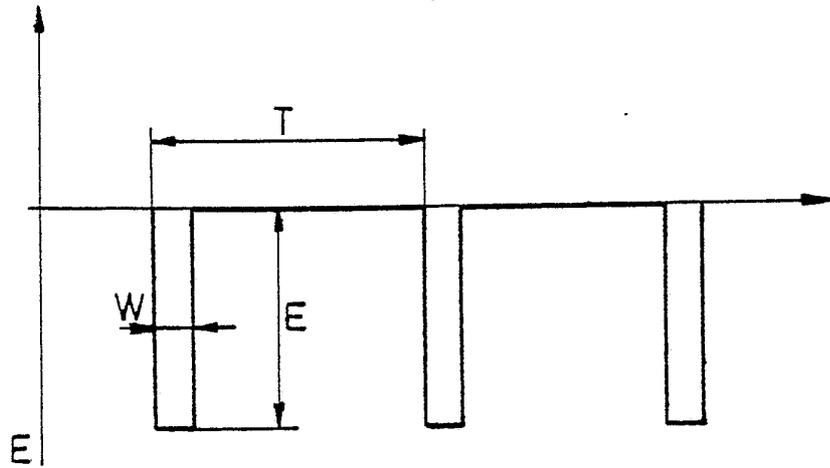


Fig. 6

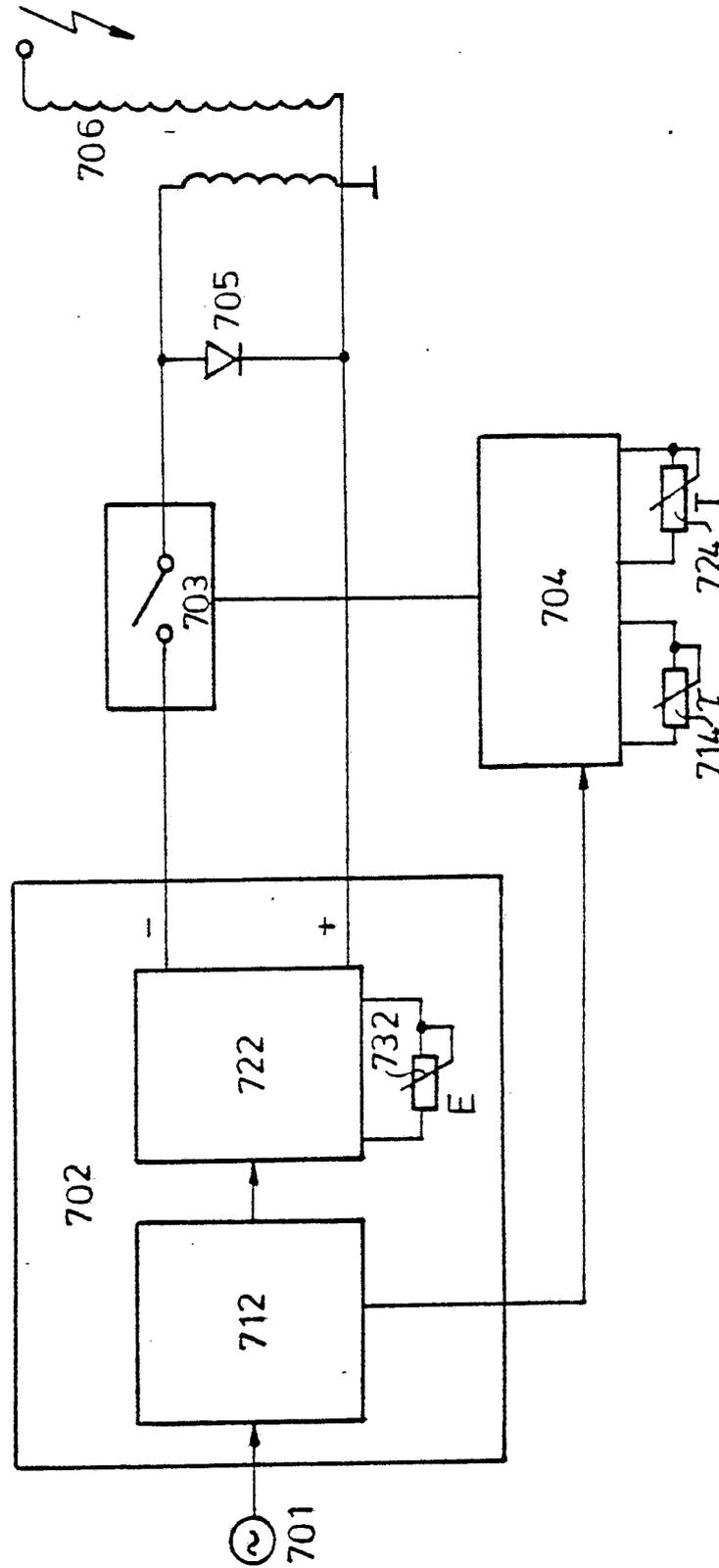


Fig.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/HU 84/00056

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC. ⁴ : B 03 C 7/00; B 03 C 7/06		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC. ⁴ :	B 03 C 7/00, 7/02, 7/04, 7/06, 7/08, 3/66	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
Y	DE, B, 1 274 532 (CARPCO), 08 August 1968 (08.08.68) see claim 1; figure 1	(1-4)
Y	US, A, 4 251 353 (KNOLL), 17 February 1981 (17.02.81) see column 3, line 62 - column 4, line 28	(1-4)
A	US, A, 3 641 740 (SCHUMANN et al.), 15 February 1972 (15.02.72), see column 1, lines 1-24	(5-7)
A	AT, B, 262 185 (VSESOJUZNY NAUCHNO), 10 June 1968 (10.06.68)	
A	US, A, 3 970 546 (WEBB et al.), 20 July 1976 (20.07.76)	
A	US, A, 3 969 225 (HOROWITZ), 13 July 1976 (13.07.76)	
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ¹⁹	Date of Mailing of this International Search Report ²	
15 January 1985 (15.01.85)	18 January 1985 (18.01.85)	
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰	
AUSTRIAN PATENT OFFICE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/HU 84/00056

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ¹		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
IPC ⁴ : B 03 C 7/00, B 03 C 7/06		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁴ :	B 03 C 7/00, 7/02, 7/04, 7/06, 7/08, 3/66	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ¹⁴		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
Y	DE, B, 1 274 532 (CARPCO), 8 August 1968 (08.08.68), siehe Anspruch 1; Fig. 1.	(1-4)
Y	US, A, 4 251 353 (KNOLL), 17 Februar 1981 (17.02.81), siehe Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 28.	(1-4)
A	US, A, 3 641 740 (SCHUMANN et al.), 15 Februar 1972 (15.02.72), siehe Spalte 1, Zeilen 1-24.	(5-7)
A	AT, B, 262 185 (VSESOJUZNY NAUCHNO), 10 Juni 1968 (10.06.68).	
A	US, A, 3 970 546 (WEBB et al.), 20 Juli 1976 (20.07.76).	
A	US, A, 3 969 225 (HOROWITZ), 13 Juli 1976 (13.07.76).	

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁵:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ²	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ²	
15 Jänner 1985 (15.01.85)	18 Jänner 1985 (18.01.85)	
Internationale Recherchenbehörde ¹	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ¹⁹	
ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT	<i>Mania Reib</i>	

Anhang zum internationalen Recherchenbericht über die internationale Patentanmeldung
Nr. PCT/HU 84/00056

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Annex to the International Search Report on International Patent Application No.

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned International search report. The Austrian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Annexe au rapport de recherche internationale relatif à la demande de brevet international n°.

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents de brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus. Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office autrichien des brevets.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument
Patent document cited in search report
Document de brevet cité dans le rapport de recherche

Datum der Veröffentlichung
Publication date
Date de publication

Mitglied(er) der Patentfamilie
Patent family member(s)
Membre(s) de la famille de brevets

Datum der Veröffentlichung
Publication date
Date de publication

DE-B-1 274 532

08/08/68

Keine/None

US-A-4 251 353

17/02/81

ZA-A- 78-6397
US-A-4 247 390

31/10/79
27/01/81

US-A-3 641 740

15/02/72

Keine/None

AT-B- 262 185

10/06/68

Keine/None

US-A-3 970 546

20/07/76

Keine/None

US-A-3 969 225

13/07/76

Keine/None
