

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 818 390 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(51) Int Cl.7: **B65B 55/08**

(21) Anmeldenummer: **97111225.5**

(22) Anmeldetag: **03.07.1997**

(54) **Vorrichtung zum Entkeimen und/oder Sterilisieren von Packstoffbahnen**

Apparatus for sterilising webs of packaging material

Dispositif pour stériliser des bandes en matériau d'emballage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IE LI

(30) Priorität: **05.07.1996 DE 19627119**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.1998 Patentblatt 1998/03

(73) Patentinhaber: **Hassia Verpackungsmaschinen
GmbH
D-63691 Ranstadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kurth, Gunter
63691 Ranstadt (DE)**

• **Sabotka, Ingo
63691 Ranstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Wolf, Günter, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Amthor u. Wolf,
An der Mainbrücke 16
63456 Hanau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 065 380 EP-A- 0 236 575
EP-A- 0 272 538 DE-A- 2 361 655
FR-A- 2 267 245**

EP 0 818 390 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sterilisieren von Packstoffbahnen, insbesondere unter Naßraumbedingungen, die in einer FFS-Maschine im Durchlauf weiterverarbeitet werden, wobei die Sterilisation mindestens der füllgutseitigen Oberfläche der Packstoffbahn mit einer Barriereentladung mittels mindestens einer, von einem fluiden Medium durchströmten Entladungsröhre bewirkt wird, der gegenüber eine Gegenelektrode mit geringem Abstand angeordnet ist, die eine die Packstoffbahn unterstützende Tragfläche bildet.

[0002] Nach der WO 95/09256 ist ein Verfahren zur Reinigung von Oberflächen, insbesondere Folien mit Hilfe einer sogenannten Barriereentladung vorgeschlagen worden, wobei auch die Sterilisation bzw. Desinfektion von Packstoffbahnen mit in Betracht gezogen ist. Dieses Verfahren, von dem auch hier ausgegangen wird, nutzt die mit elektrischen Entladungen verbundenen physikalischen Erscheinungen bis hin zur UV-Lichteinwirkung aus, um Oberflächen von Fett- oder Ölfilmen zu reinigen, wofür sich dieses Verfahren auch als brauchbar erwiesen hat und dem Prinzip nach auch für Sterilisations- bzw. Desinfektionszwecke von Packstoffbahnen, sofern diese für keimanfälliges Füllgut, also bspw. insbesondere Lebensmittel oder auch Kosmetika als Verpackung benutzt werden, in welchen Verpackungsbereichen praktisch immer Naßraumbedingungen herrschen, bedingt entweder durch per se hohe Luftfeuchtigkeit und/oder ständiges Reinigungserfordernis der benutzten Verpackungsmaschinen, bei denen es sich in der Regel um sogenannte FFS-Maschinen handelt, worunter in besondere Tiefziehmaschinen, aber auch sogenannte Schlauchbeutelmaschinen zu verstehen sind, die die beteiligten Packstoffbahnen formen, füllen und schließen, wobei bei Tiefziehmaschinen unter Packstoffbahn hier auch die zusätzlich zuzuführende Deckfolienbahn zu verstehen ist.

[0003] Die "nackte" Anwendung des vorbekannten Verfahrens, wie in der WO 95/09256 offenbart, also dem Prinzip nach, hat sich für praktisch kommerziellen Bedingungen und insbesondere Naßraumbedingungen im Verpackungsbereich tatsächlich als nicht machbar erwiesen, obgleich die Entladungsröhren während ihres Betriebes mit Wasser durchströmt werden, um die Beaufschlagung der bestrahlten Packstoffbahnen mit hoch energetisch geladenen Teilchen und durch Einwirkung von Photonen aus dem UV-Spektralbereich so gleichmäßig wie möglich zu gestalten. Abgesehen und in Abhängigkeit vom Material des Packstoffes, der das Dielektrikum für die Barriereentladung darstellt, zeigten sich an diesem offenbar temperaturbedingte, den Spalt zwischen Packstoff und Entladungsröhre differentiell verändernde Verformungen bzw. Verwerfungen, die vermutlich mit einem Grund für eine ungleichmäßige Beaufschlagung der Packstoffbahn bilden, die ja glatt in die Formstation einlaufen muß. Nur vermutet werden

konnte außerdem, daß die Strahlung ebenfalls differentiell gesehen, trotz der Flüssigkeitsdurchleitung die Entladungsröhre per se ungleichmäßig verläßt. Es zeigten sich also Schwierigkeiten und Umstände, die bei groben Reinigungsvorgängen zur Entfernung von Fett- oder Ölfilmen unbeachtlich sind, die aber bislang die Anwendung des Barriereentladungsverfahrens, das in Bezug auf bislang im Verpackungsbereich angewendete Sterilisationsmethoden auf chemischer Basis oder auf Dampfbasis natürlich beachtliche Vorteile hätte, unter praktisch kommerziellen Bedingungen, also Naßraumbedingungen, wie oben erwähnt, verhindert haben.

[0004] So verlockend der Aspekt auch war, das Verfahren nach der WO 95/09256 einfach auch für Packstoffbahnen anzuwenden, um so geringer war die Aussicht, dies tatsächlich tun zu können, denn Versuchsanwendungen dieses Verfahrens an Packstoffbahnen unter Naßraumbedingungen machten deutlich, daß durch Funkenschläge bis hin zu Lichtbogenbildungen das Bedienungspersonal für entsprechende Verpackungsmaschinen und deren unmittelbare Umgebung in hohem Maße gefährdet sein würden.

[0005] Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, da sich am Verfahren der Barriereentladung selbst nichts ändern läßt, die dafür bislang benutzte Vorrichtung (ist im wesentlichen die durchströmbare Entladungsröhre mit Leitelementen für die Folienführung) dahingehend zu verbessern, daß insbesondere auch unter Naßraumbedingungen und unter Beachtung von Sicherheitserfordernissen eine weitestgehend gleichmäßige Beaufschlagung des jeweils durchlaufenden Packstoffbahnbereiches erfolgt und damit eine entsprechend gleichmäßige Sterilisation bzw. Entkeimung der sofort unter Sterilbedingungen zur nächsten Station weitergeführten Packstoffbahn gewährleistet ist.

[0006] Gelöst ist diese Aufgabe nach der Erfindung dadurch, daß die Tragfläche sensorgesteuert ist und mit Mitteln zur Temperatur-Konstanthaltung auf einem für die Packstoffbahn verträglichen Temperaturniveau versehen ist, und daß in bzw. an der Zufuhrleitung des fluiden Mediums zur jeweiligen mindestens einen Entladungsröhre eine sensorgesteuerte Temperiereinrichtung zur Temperaturhaltung etwas über Taupunkttemperatur angeordnet ist. Vorteilhafte und noch näher zu erläuternde Weiterbildungen ergeben sich nach den Unteransprüchen.

[0007] Gemäß dieser erfindungsgemäßen Lösung haben sich also im wesentlichen zwei Maßnahmen als zum Ziele führend erwiesen, wobei unter "verträglichem Temperaturniveau" in bezug auf den Packstoff die Temperatur zu verstehen ist, die noch nicht zu Wärmeverformungen, wie oben erläutert, führt. Die sich auch bis zu einem gewissen Grade durch die Bestrahlung ergebende Erwärmung des Packstoffes als Dielektrikum, insbesondere aber die sich ebenfalls durch die Bestrahlung ergebende und von dieser Seite her auf den Packstoff einwirkende Erwärmung der Tragfläche (Gegenpol zur Entladungsröhre) wird durch die sensorge-

steuerte Temperatur-Konstanthaltung der Tragfläche unter Kontrolle gehalten. Die zweite Maßnahme, nämlich Temperaturhaltung des durchströmenden fluiden Mediums durch die Entladungsröhre etwas über der Taupunkttemperatur, sorgt dafür, daß sich je nach Luftfeuchtigkeit im Umgebungsraum an der Entladungsröhre kein Kondensat niederschlägt, was sonst, wie vermutet, negative Auswirkungen auf die von der Entladungsröhre ausgehende Entladungsstrahlung hat.

[0008] Um auch rein von der mechanischen Seite her für eine gleichbleibende Spaltdistanz zwischen Packstoff und Entladungsröhre zu sorgen - Abweichungen von nur > 0,2 mm führen zu bereits zu ungleichmäßig über die zu entkeimende Packstoffoberfläche verteilten Entladungserscheinungen - besteht eine vorteilhafte Weiterbildung darin, daß die Vorrichtung mit einer Packstoffspanneinrichtung und diese in Durchlaufrichtung der Packstoffbahn vor der mindestens einen Entladungsröhre angeordnet ist. Eine solche Spanneinrichtung (bspw. gewichtshebelbelastete Packstoffführungsrolle oder Tänzerrolle) ist zwar für Packstoffführungen allgemein bekannt, gewinnt aber im vorliegenden Zusammenhang an besonderer Bedeutung, um die erforderlich genaue Spaltdistanz sicher einzuhalten. Eine derartige Spanneinrichtung kommt für Fälle infrage, bei denen die Tragfläche für den Packstoff in Form eines drehbaren Zylinders ausgebildet ist, um den herum in einem Teilbereich bspw. mehrere Entladungsröhre angeordnet sind. Falls es sich bei der Tragfläche um eine stationäre, ebene Platte handelt, so ist diese aus dem gleichen Grunde mit ganzflächig verteilten Saugbohrungen versehen, die bei das Übergleiten des Packstoffes nicht behindernden Sog den Packstoff dennoch dicht an der Tragfläche halten und damit für eine gleichbleibende Spaltdistanz zwischen Packstoff und Entladungsröhre sorgen. Solche Saugöffnungen können aber auch zusätzlich zur Spanneinrichtung an einem die Tragfläche bildenden Zylinder vorgesehen werden, wenn dies das Material des Packstoffes verlangt.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird nachfolgend am Ausführungsbeispiel einer Tiefziehmaschine als FFS-Maschine näher erläutert.

[0010] Es zeigt stark schematisiert

Fig. 1 in Seitenansicht eine Tiefziehmaschine mit zwei erfindungsgemäßen Vorrichtungen in Anordnung einerseits am Einlaufbereich der sogenannten Bodenfolie und andererseits am Zufuhrbereich der Deckelfolie und

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Entladungsröhre in Zuordnung zur Tragfläche.

[0011] Einer näheren Erläuterung der in Fig. 1 stark schematisiert dargestellten FFS-Maschine als Tiefziehmaschine bedarf es nicht, da solche Maschinen hinlänglich bekannt sind. Gleiches gilt auch für Schlauchbeutelverpackungsmaschinen, wobei bei letzteren in der

Regel nur eine Packstoffbahn über eine Formschulter geführt und am zugehörigen Füllrohr zu einem Schlauch geformt und dieser unter Querversiegelung taktweise gefüllt wird. Wesentlich ist im vorliegenden Fall nur, daß die Vorrichtung zur Sterilbehandlung der Packstoffbahnen spätestens dort der jeweiligen Verpackungsmaschine zugeordnet wird, wo in Durchlaufrichtung die Befüllung folgt und der Packstoff noch nicht verformt ist, d. h., die Packstoffbahn ebenflächig durch die Maschine läuft bzw. dieser zugeführt wird. Bei einer Tiefziehmaschine der in Fig. 1 dargestellten Art erfolgt dies zum einen an der drehend zylindrischen Tragfläche 2, über die die Packstoffbahn PB als sogenannte Bodenfolie in die Maschine einläuft. Möglich wäre eine Anordnung der Vorrichtung auch zwischen Vorwärmstation VS und Tiefziehstation TS, einfacher jedoch ist die Anordnung der Vorrichtung wie dargestellt. Zum zweiten wird Packstoff als sogenannte Deckelfolie hinter der Tiefziehstation TZ zugeführt (die Füllstation hinter der Tiefziehstation TZ ist nicht dargestellt), d.h., dort wird ebenfalls eine entsprechende Sterilisationsvorrichtung angeordnet und zwar beim dargestellten Ausführungsbeispiel zur Behandlung beider Packstoffbahnflächen, um keine Keime in den vom die gesamte Durchlaufstrecke umhüllenden Steriltunnel ST abgeschirmten Raum einzutragen.

[0012] Für diese Vorrichtung bzw. Vorrichtungen ist nun unter Verweis auf Fig. 2 wesentlich, daß die die Genelektrode bildende Tragfläche 2, die der mindestens einen Entladungsröhre 1 mit geringem Abstand gegenübersteht, sensorgesteuert ist und mit Mitteln 3 zur Temperatur-Konstanthaltung auf einem für die Packstoffbahn verträglichen Temperaturniveau versehen ist und daß in bzw. an der Zufuhrleitung 4 des fluiden Mediums zur jeweiligen mindestens einen Entladungsröhre 1 eine regelbare Temperiereinrichtung 5 (TG') zur Temperaturhaltung etwas über Taupunkttemperatur angeordnet ist.

[0013] Bei der Tragfläche 2 handelt es sich, wie vorerwähnt und in Fig. 1 dargestellt, um einen drehbaren Zylinder bzw. eine Trommel, es kann sich aber auch um eine ebene Fläche bzw. einen Tisch handeln, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Sowohl Trommel als auch Tisch sind mit geeigneten Mitteln 3 temperierbar ausgebildet, d.h., die jeweilige Tragfläche 2 wird sensorgesteuert von einem Temperiergerät TG auf für den jeweiligen Packstoff geeigneter Temperatur gehalten, um es im Bestrahlungsbereich der Vorrichtung nicht zu Verformungen des Packstoffes kommen zu lassen, d.h., die Tragfläche 2, egal welche Form diese hat, wird hinsichtlich ihrer Temperatur ständig unter Kontrolle gehalten.

[0014] Gleiches gilt auch für die Entladungsröhre 1 bzw. Entladungsröhren der Vorrichtung, deren Temperatur ständig etwas über Taupunkttemperatur gehalten wird, um bei hoher Luftfeuchte im Aufstellraum der jeweiligen Maschine Kondensatbildung an den Entladungsröhren zu unterbinden. Dafür ist, wie ebenfalls in Fig. 2 schematisch dargestellt und vorerwähnt, ein sen-

sorgesteuertes Temperiergerät TG' vorgesehen, durch das die die Entladungsröhren 1 durchströmende Flüssigkeit geleitet wird. Für die Durchleitung der Flüssigkeit sind die Entladungsröhre 1, wie schematisch verdeutlicht, mit geeigneten Vor- und Rücklaufanschlüssen 8, 9 versehen, durch die auch aus besonderem Grund die Energiezuleitungen 10 für das die Strahlung bewirkende Element 11 in die Entladungsröhre 1 eingeführt wird.

[0015] Was nun die aus vorgenannten Gründen (genaue differentielle Spaltdistanzeinhaltung zwischen Packstoff und Entladungsröhre 1) erforderliche glatte Anlage des Packstoffes an der Tragfläche 2 betrifft, so ist die Vorrichtung mit einer Packstoffspanneinrichtung 6 versehen, die in Durchlaufrichtung der Packstoffbahn PB vor der mindestens einen Entladungsröhre 1 angeordnet ist. Sofern es sich bei der Tragfläche 2 um eine Trommel (Fig. 1) handelt, ist dieser die Spanneinrichtung 6 in Form einer Tänzerrolle 6' vorgeschaltet, über die die Packstoffbahn PB, von einer nicht dargestellten Vorratsrolle kommend, als Schlaufe der zylindrischen Tragfläche 2 zuläuft.

[0016] Falls die Tragfläche 2 in Form eines Tisches (siehe Fig. 2) ausgebildet ist, so ist dieser mit ganzflächig gleichmäßig verteilten Saugbohrungen 7 und einem hier nicht besonders dargestellten Sauganschluß versehen, dessen Sog so eingestellt sein muß, daß einerseits der Packstoff in ebenflächiger Anlage an der Tragfläche 2 gehalten, andererseits der getaktete Durchzug des Packstoffes über die Tragfläche 2 aber nicht behindert wird. Wie vorerwähnt, kann auch eine zylindrische Tragfläche 2 gemäß Fig. 1 mit solchen Saugbohrungen versehen werden.

[0017] Bei Versuchen hat sich ergeben, daß die erforderliche Konstanz der von den Entladungsröhren 1 ausgehenden Strahlung unter ungünstigen Bedingungen auch eine gewisse negative Beeinflussung von den elektrischen Anschlüssen 1' der Entladungsröhre 1 her erfahren kann, die aufgrund der bei solchen Entladungsröhren zu beachtenden Spannungsverhältnisse natürlich entsprechend isoliert oder mit geeigneten Haubenabdeckungen 12 (gestrichelt in Fig. 2 angedeutet) versehen sein müssen.

[0018] Um zu vermeiden, daß sich an den Anschlüssen 1' bei hoher Luftfeuchte (bspw. höher als 70%) ebenfalls Kondensat bildet, das zu Kriechströmen oder elektrischen Überschlüssen führen kann, sind die Anschlüsse 1', wie in Fig. 2 schematisch angedeutet, vorteilhaft mit in die via Flüssigkeit temperaturkontrollierten Vor- und Rücklaufanschlüsse 8, 9 mit eingebunden. Sofern im Anschlußbereich an den Enden der Entladungsröhren Haubenabdeckungen vorgesehen werden, so sind diese so gestaltet, daß sich an den Hauben etwa niederschlagendes Kondensat nicht an die Anschlüsse gelangen kann, oder die Hauben werden selbst im Sinne einer Temperaturkontrolle und -steuerung ausgebildet.

[0019] Vorteilhaft und um evtl. dennoch auftretenden Feuchtigkeitsniederschlägen begegnen bzw. um die

Steuerung des Ganzen am Feuchtigkeitsgehalt des Umgebungsraumes orientieren zu können, sind mindestens an den Vor- und Rücklaufanschlüssen 8, 9 und den Tragflächen 2 Feuchtigkeitsensoren 13 angeordnet, die mit auf die Temperiereinrichtungen TG, TG' geschaltet sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Sterilisieren von Packstoffbahnen, insbesondere unter Naßraumbedingungen, die in einer FFS-Maschine im Durchlauf weiterverarbeitet werden, wobei die Sterilisation mindestens der füllgutseitigen Oberfläche der Packstoffbahn (PB) mit einer Barriereentladung mittels mindestens einer, von einem fluiden Medium durchströmten Entladungsröhre (1) bewirkt wird, der gegenüber eine Gegenelektrode mit geringem Abstand angeordnet ist, die eine die Packstoffbahn (PB) unterstützende Tragfläche (2) bildet,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tragfläche (2) sensorgesteuert ist und mit Mitteln (3) zur Temperatur-Konstanthaltung auf einem für die Packstoffbahn verträglichen Temperaturniveau versehen ist und daß in bzw. an der Zufuhrleitung (4) des fluiden Mediums zur jeweiligen mindestens einen Entladungsröhre (1) eine regelbare Temperiereinrichtung (5) zur Temperaturhaltung etwas über Taupunktstemperatur angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorrichtung mit einer Packstoffspanneinrichtung (6) und diese in Durchlaufrichtung der Packstoffbahn vor der mindestens einen Entladungsröhre (1) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tragfläche (2) mit ganzflächig verteilten Saugbohrungen (7) versehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die elektrischen Anschlüsse (1') der mindestens einen Entladungsröhre (1) mit in deren Vor- und Rücklaufanschlüssen (8, 9) eingebunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschlüsse (1') der Entladungsröhre (1) abschirmende Abdeckungen (12) mit einem Sensor ausgestattet und mit Mitteln zur regelbaren Temperierung etwas über Taupunktstemperatur versehen sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens an den Vor- und Rücklaufanschlüssen (8, 9) und den Tragflächen (2) Feuchtigkeitssensoren (13) angeordnet sind.

5

Claims

1. An apparatus for sterilising webs of packing material, in particular under wet-cell conditions, that are re-processed, in continuous flow, on an FFS machine, wherein at least the surface of the web of packing material (PB) facing the side of the material to be loaded is sterilised through a barrier discharge by at least one discharge tube (1) swept by a fluid medium, with a counter-electrode being arranged opposite the discharge tube (1), at a close distance, forming a bearing face (2) to support the web of packing material, characterised in that the bearing face (2) is sensor-controlled and is provided with means (3) for keeping the temperature constant at a level compatible with the web of packing material, and that adjustable temperature control means (5) holding the temperature at a level slightly higher than the dew point temperature are located in or on the feed-in line (4) supplying the fluid to the at least one discharge tube (1) concerned.
2. An apparatus according to claim 1, characterised in that the apparatus is provided with means (6) for clamping the packing material, and that the said means (6), viewed in the passage direction of the web of packing material, are arranged ahead of the at least one discharge tube (1).
3. An apparatus according to claims 1 or 2, characterised in that the support face (2) is provided with suction bores (7) distributed throughout the face.
4. An apparatus according to any one of claims 1 through 3, characterised in that the electric connections (1') of the at least one discharge tube (1) are integrated into the forward and return flow connections (8, 9) thereof.
5. An apparatus according to any one of claims 1 through 4, characterised in that the covers (12) protecting the connections (1') of the discharge tube (1) are provided with a sensor and with means to adjust the temperature to a level slightly higher than the dew point temperature.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6. An apparatus according to any one of claims 1 through 5, characterised in that moisture sensors (13) are provided at least on the forward and return flow connections (8, 9) and on support faces (2).

Revendications

1. Dispositif pour stériliser des bandes en matériau d'emballage, en particulier dans des conditions de locaux humides, qui sont traitées ultérieurement en continu dans une machine FFS (machine à former, remplir, fermer), la stérilisation d'au moins la face supérieure de la bande en matériau d'emballage (PB) du côté du matériau de remplissage étant provoquée avec une décharge de barrière au moyen d'au moins un tube à décharge (1) parcouru par un agent fluide en face duquel est placée à une faible distance une électrode antagoniste qui forme une surface de support qui soutient la bande en matériau d'emballage (PB), caractérisé en ce que la surface de support (2) est commandée par un détecteur et qu'elle est pourvue de moyens (3) pour le maintien constant de la température à un niveau de température tolérable avec la bande de matériau d'emballage et qu'un dispositif d'équilibrage de la température (5) réglable pour le maintien constant de la température un peu au-dessus de la température du point de rosée est placé dans ou sur la conduite d'amenée (4) de l'agent liquide vers le tube à décharge respectif (1) qui existe au moins au nombre d'un.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif est placé avec un dispositif de tension de matériau d'emballage (6) et celui-ci est placé dans le sens de passage de la bande de matériau d'emballage devant le tube à décharge (1) qui existe au moins.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la surface de support (2) est pourvue de forures d'aspiration (7) réparties sur toute la surface.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les raccords électriques (1') du tube à décharge (1) qui existe au moins sont intégrés dans ses raccords aller et retour (8, 9).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les raccords (1') du tube à décharge (1) sont

des recouvrements qui protègent (12) équipés d'un détecteur et sont pourvus de moyens pour l'équilibrage de la température réglable un peu au-dessus de la température du point de rosée.

5

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que des détecteurs d'humidité (13) sont placés au moins sur les raccords aller et retour (8, 9) et sur les surfaces de support (2).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

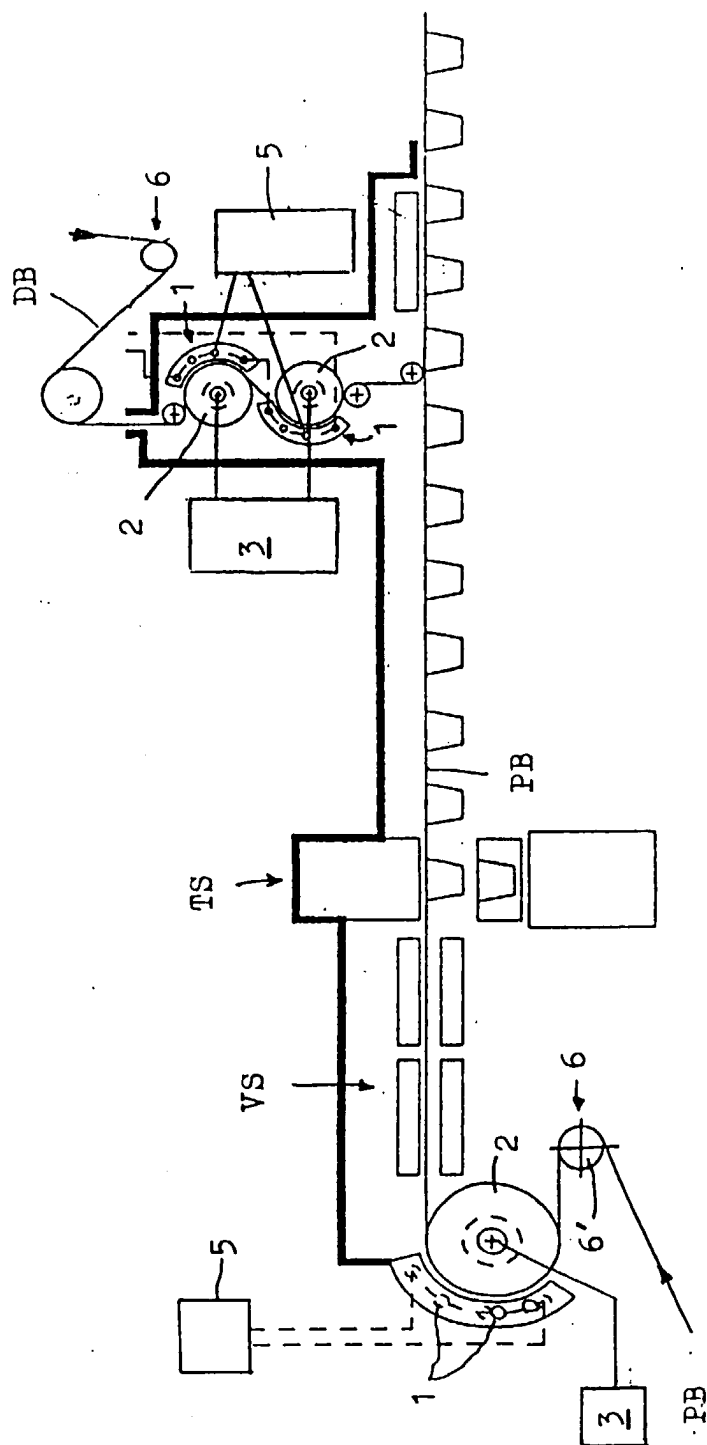


FIG. 1

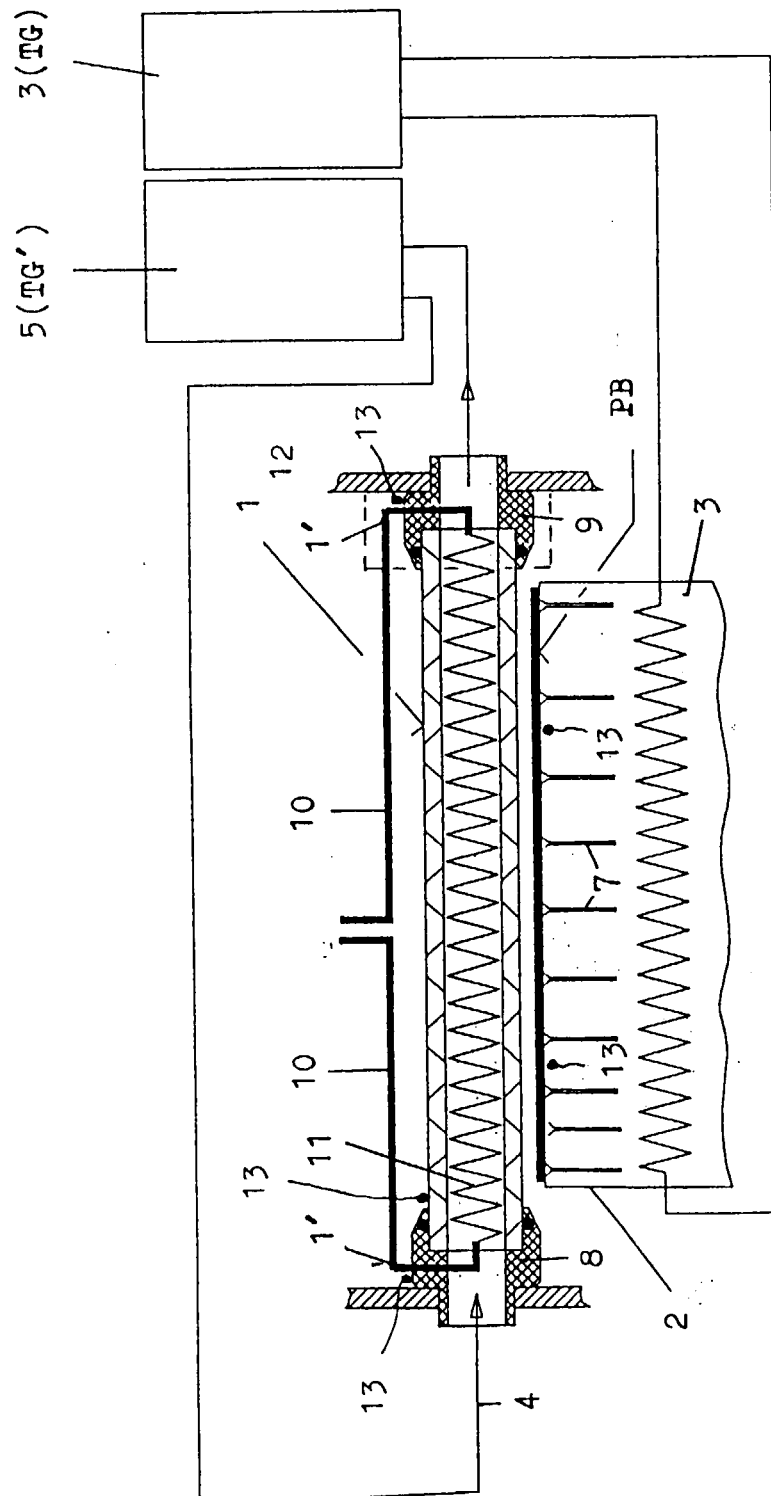


FIG. 2