

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 87118127.7

⑤① Int. Cl. 4: **B65B 55/10**

⑳ Anmeldetag: 08.12.87

③① Priorität: 24.12.86 DE 3644486

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.88 Patentblatt 88/26

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

⑦① Anmelder: **Kolbus GmbH & Co. KG**
Osnabrücker Strasse 77
D-4993 Rahden(DE)

⑦② Erfinder: **Lierke, Ernst Günter, Dr.**
Westring 13
D-6231 Schwalbach(DE)

⑤④ **Vorrichtung zum Entkeimen von Lebensmittelbehältern.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entkeimen von Lebensmittelbehältern, insbesondere von Bechern aus Kunststoff zur Aufnahme von Milchprodukten, unter Verwendung eines Entkeimungsmittels, mit einem Aerosolgenerator mit MHz-Ultraschallwandler zum Erzeugen von Tröpfchen des Entkeimungsmittels und mit einer Abscheideeinrichtung, in der die mittels Luftströmung zugeführten Tröpfchen durch KoronaEntladung aufgeladen und elektrostatisch auf die Flächen eines Behälters niedergeschlagen werden, wobei die Abscheideeinrichtung aus einem in den Behälter eingreifenden Abscheidekopf mit einer zentralen von einem Generator gespeisten Spitzenelektrode, aus einer den Behälter umschließenden äußeren Elektrode und aus einer Hilfselektrode am endseitigen Teil des Abscheidekopfes besteht, die mit der äußeren Elektrode ein elektrisches Feld bildet. Im Hinblick auf funktionelle Verbesserungen des Abscheidekopfes wird gemäß einer ersten Verbesserung vorgeschlagen, daß nach einem meßbaren Rückgang oder nach Erlöschen des Koronastroms die Polarität der Spitzenelektrode von negativer auf positive Spannung und umgekehrt schaltbar ist.

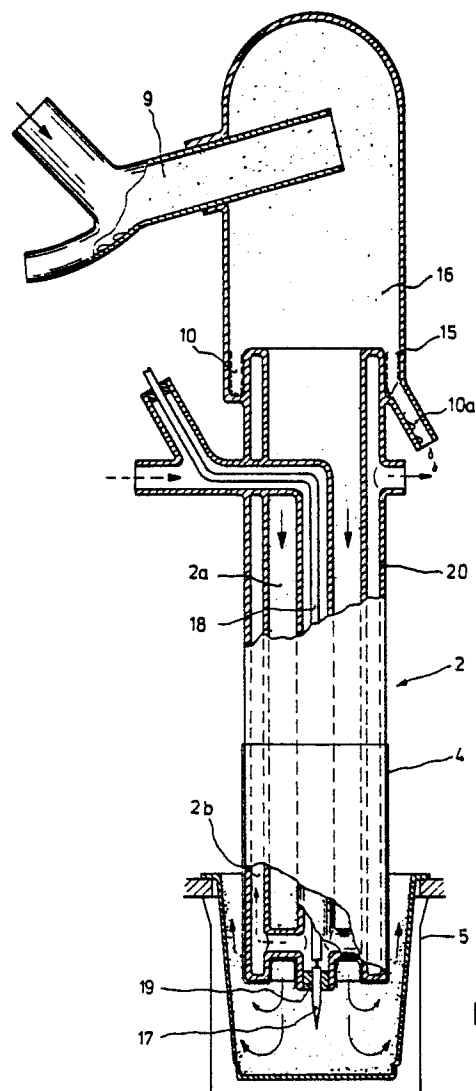


FIG. 3

Vorrichtung zum Entkeimen von Lebensmittelbehältern

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entkeimen von Lebensmittelbehältern, insbesondere von Bechern aus Kunststoff zur Aufnahme von Milchprodukten, unter Verwendung eines Entkeimungsmittels, mit einem Aerosolgenerator mit MHz-Ultraschallwandler zum Erzeugen von Tröpfchen des Entkeimungsmittels und mit einer Abscheideeinrichtung, in der die mittels Luftströmung zugeführten Tröpfchen durch Koronaentladung aufgeladen und elektrostatisch auf die Flächen eines Behälters niedergeschlagen werden, wobei die Abscheideeinrichtung aus einem in den Behälter eingreifenden Abscheidkopf mit einer zentralen von einem Generator gespeisten Spitzelektrode, aus einer den Behälter umschließenden äußeren Elektrode und aus einer Hilfelektrode am endseitigen Teil des Abscheidkopfes besteht, die mit der äußeren Elektrode ein elektrisches Feld bildet.

Aus der Zusatzpatentanmeldung DE 34 40 014 in Verbindung mit der Hauptpatentanmeldung DE 34 14 268 ist eine derartige Vorrichtung zum Entkeimen von Lebensmittelbehältern bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, den dabei verwendeten Abscheidkopf hinsichtlich seiner Funktion weiter zu verbessern. Darüber hinaus soll der Abscheidkopf eine hohe Sicherheit bei möglicher Zersplitterung bieten sowie ein leichtes Einrichten und Auswechseln der Spitzelektrode ermöglichen.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil der Ansprüche angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Dabei zeigen:

Fig. 1 den Abscheidkopf in seiner bisherigen Ausgestaltung,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie A-B in Fig. 1,

Fig. 3 und 4 den Abscheidkopf mit den erfindungsgemäßen Verbesserungen.

Der Abscheidkopf 2 besteht aus einem Glaskörper 20 mit einer im Zentrum verlaufenden Spitzelektrode 3, die von einem Hochspannungsgenerator gespeist wird. Der Glaskörper 20 wird endseitig von einer Metallfolie als Hilfelektrode 4 umschlossen. Zwischen den Elektroden 3 und 4 und einer Gegenelektrode 5 als Masse, die den mit einem Entkeimungsmittel zu belegenden Behälter aufnimmt, wird das elektrostatische Feld gebildet, durch das die an der Spitzelektrode 3 durch Koronaentladung aufgeladenen Tröpfchen des Entkeimungsmittels an der Behälterwand elektrostatisch niedergeschlagen werden.

Die in einem Aerosolgenerator mit MHz-Ultra-

schallwandler kontinuierlich erzeugten Tröpfchen des Entkeimungsmittels werden mit Hilfe eines getakteten Luftstromes dem Abscheidkopf 2 zugeführt, wobei sich die Menge des Entkeimungsmittels über die Taktlänge steuern läßt.

Der Glaskörper 20 des Abscheidkopfes 2 ist als doppelwandiger Körper ausgestaltet, in dem der Strömungskanal 2a für das Entkeimungsmittel von einem mit erwärmter Luft beaufschlagbaren zweiten Strömungskanal 2b umgeben ist.

Abscheidkopf 2 und Gegenelektrode 5 werden über nicht gezeigte Betätigungsmittel taktweise zwischen einer den Behälter zwischen sich einschließenden Arbeitsstellung und einer vom Behälter entfernt liegenden Öffnungsstellung verfahren.

Bei der Beschichtung der Flächen eines Behälters mit größeren Mengen des Entkeimungsmittels läßt sich die zu beschichtende Isolatorfläche durch die abgeschiedenen durch Koronaentladung elektrisch aufgeladenen Aerosoltropfen mehr oder weniger schnell auf, bis durch die Flächenladung ein elektrisches Gleichfeld aufgebaut wird, das die Feldstärke an der Koronaspitze abschirmt. Die Koronaentladung erlischt dann und beendet die elektrostatische Aerosolaufladung und -abscheidung.

Nach einer ersten funktionellen Verbesserung der Erfindung kann das Erlöschen der Koronaentladung und damit die Begrenzung der Abscheidwirkung dadurch verhindert werden, daß man nach dem meßbaren Rückgang oder dem Erlöschen des Koronastromes infolge Feldabschirmung die Polarität der Koronaspitze wechselt, d. h. diese abwechselnd an positive oder negative Spannung legt. Der Aerosolstrom wird dann abwechselnd negativ oder positiv geladen und in beiden Fällen im Feld zwischen Koronaspitze und Masselektrode zur dazwischenliegenden Isolatorfläche geführt und abgeschieden.

Die vorhergehende gegenpolare Flächen-Aufladung bewirkt eine effektive Feldstärkenerhöhung, die erst durch weitere Abscheidung allmählich wieder abgebaut wird. Durch periodisches Umpolen der Koronaspitze läßt sich auf diese Weise beliebig viel Feinstaerosol vollständig und gleichmäßig an den Behälterflächen abscheiden.

In der hier eingesetzten Geräteanordnung zum Entkeimen von Lebensmittelbehältern wird der Abscheidkopf 2 von oben in den Behälter eingeführt, um feinste Aerosoltropfen in Mono- oder Doppelschichten auf ihren Innenflächen abzuschneiden.

Bei dichtem Aerosolstrom kommt es insbesondere bei Richtungsänderungen des Aerosolstroms infolge von Fliehkräften durch den das Aerosol

tragenden Gasstrom sowie durch "Tropfenbombardement" des Abscheidekopfes 2 zu unerwünschten Aerosolabscheidungen auf dem Abscheidekopf. Als Folge dieser Abscheidung können größere Tropfen der abzuscheidenden Flüssigkeit auf die zu beschichtenden Flächen fallen, was die gleichmäßige Beschichtung beeinträchtigt und das darauffolgende Abtrocknen oder Fixieren der Schichten verzögert. Um diesem Mangel abzuweichen, wird bekanntlich der innen hohle Abscheidekopf 2 mit erwärmter Luft vorgeheizt, damit eventuell angelagerte Tröpfchen direkt verdampfen können.

Bei der Optimierung dieser Flächenheizung hat sich gemäß einer weiteren Verbesserung der Erfindung herausgestellt, daß eine FlüssigkeitsUmlaufheizung aufgrund eines wesentlich besseren Wärmeübergangs effektiver ist als eine Warmluftheizung. Die Höhe der Heiztemperatur richtet sich aber stets nach der "schwächsten Stelle" am Abscheidekopf 2, das ist die Stelle, an der der Aerosolstrom mit großer Geschwindigkeitskomponente mehr oder weniger senkrecht auf die Abscheidekopffläche auftrifft ("blinder Fleck"). Hier ist durch effektive Luftflächenkühlung und durch gesteigertes "Tropfenbombardement" die Temperatur an den angeströmten Flächen wesentlich niedriger.

In einer anderen Variante wird der kritische Teil des Abscheidekopfes 2 mit der größten Anlagerungsneigung durch eine elektrische Heizbandage 15 auf einer höheren Temperatur als der übrige Teil des Abscheidekopfes gehalten (Fig. 3 und 4).

Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Funktionsverbesserung ist dem Abscheidekopf 2 ein erweiterter Raum 16 vorgelagert, in den ein Zulaufstutzen 9 für das Entkeimungsmittel radial hineinragt, und an den erweiterten Raum 16 ist eine umlaufende Auffangsicke 10 angeformt, die zum Abscheidekopf 2 hin verläuft. Im Hinblick auf eine funktionssichere Arbeitsweise, und zwar Vermeidung von Tropfenbildung, Verwirbelung und elektrischen Überschlüssen, befindet sich der Zulaufstutzen 9 in einem definierten Abstand zur Auffangsicke 10. Durch die Verwendung einer solchen Auffangsicke 10 wird ein Abtropfen des Aerosols nach unten sicher verhindert. Das Ableiten der Flüssigkeit geschieht über einen von der Auffangsicke 10 aus wegführenden Ablaufstutzen 10a, wodurch die Heizbandage 15 in Fortfall gelangen kann (Fig. 3 und 4).

In einer abgewandelten Ausführung kann der Abscheidekopf 2 so betrieben werden, daß das Feinstaerosol von unten gegen die zu beschichtenden Flächen geführt wird, was ein Abtropfen automatisch verhindert und somit grundsätzlich keine Beheizung erfordert.

Die in Fig. 1 gezeigte zentrale Anordnung der

Hochspannungs-Spitzenelektrode im Abscheidekopf 2 weist keine Isolierung im Zentralrohr auf, so daß zur Vorheizung des Abscheidekopfes 2 ein nicht leitendes Medium verwendet werden muß. Im Dauerbetrieb kann es in diesem Innenrohr zu Ablagerungen kommen, die dann Anlaß zu unerwünschten Leckströmen sind.

Als weiteres Merkmal wird deshalb erfindungsgemäß vorgeschlagen, im Zentrum des Abscheidekopfes 2 ein dichtes Keramikröhrchen 11 anzuordnen, das am oberen und unteren Ende durch eine Dichtung 12a, 12b fest mit dem Zentralrohr des Abscheidekopfes 2 verbunden ist (Fig. 4). In dieses Keramikröhrchen 11 wird die Koronaspitze 13 als langer dünner Draht eingeführt, der am unteren Ende mit einer noch zu optimierenden freien Länge herausragt. Auf diese Weise sind Längenänderungen und ein Service-Austausch der Koronaspitze, die über ein flexibles Hochspannungskabel zum Generator geführt werden kann, leicht auszuführen.

Auch kann die Spitzenelektrode in Form einer endseitig in das Zentralrohr des Abscheidekopfes 2 lösbar einsetzbaren oder aufsteckbaren Spitze 17 ausgestaltet sein, die mit einer im Zentralrohr verlaufenden Zuleitung 18 in Verbindung gebracht wird. Im Ausführungsbeispiel (Fig. 3) wird die Spitze 17 von einem Einsatzteil 19 aufgenommen.

Im Einsatz kann nicht ausgeschlossen werden, daß der Abscheidekopf 2, der aus Glas als elektrischer Isolator gefertigt ist, beschädigt wird. Um insbesondere bei lebensmitteltechnischen Anwendungen Glassplitter zu vermeiden, wird der Abscheidekopf 2 gemäß einer letzten erfindungsgemäßen Verbesserung mit einem reißfesten, hitze- und chemisch beständigen Kunststoffüberzug versehen, der in bekannter Weise durch Pulverbeschichtung und nachträgliches Einbrennen auf den Außen- und Innenflächen des Abscheidekopfes 2 angebracht wird. Dieser Kunststoffüberzug, der vorzugsweise transparent ist, sichert außerdem die Metallelektrode 4 des Abscheidekopfes 2 gegen mechanische, chemische oder elektro-chemische Korosion und verhindert wegen des hohen elektrischen Widerstandes einen elektrischen Durchschlag zwischen Abscheidekopf 2 und "Masse"-Elektrode 5 der Apparatur.

50 Ansprüche

1 Vorrichtung zum Entkeimen von Lebensmittelbehältern, insbesondere von Bechern aus Kunststoff zur Aufnahme von Milchprodukten, unter Verwendung eines Entkeimungsmittels, mit einem Aerosolgenerator mit MHz-Ultraschallwandler zum Erzeugen von Tröpfchen des Entkeimungsmittels und mit einer Abscheideeinrichtung, in der die mit-

tels Luftströmung zugeführten Tröpfchen durch Corona-Entladung aufgeladen und elektrostatisch auf die Flächen eines Behälters niedergeschlagen werden, wobei die Abscheideeinrichtung aus einem in den Behälter eingreifenden Abscheidekopf mit einer zentralen von einem Generator gespeisten Spitzenelektrode, aus einer den Behälter umschließenden äußeren Elektrode und aus einer Hilfselektrode am endseitigen Teil des Abscheidekopfes besteht, die mit der äußeren Elektrode ein elektrisches Feld bildet, dadurch gekennzeichnet, daß nach einem meßbaren Rückgang oder nach Erlöschen des Koronastroms die Polarität der Spitzenelektrode (13) von negativer auf positive Spannung und umgekehrt schaltbar ist.

2 Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1, mit einem den Strömungskanal des Abscheidekopfes umgebenden erwärmten zweiten Strömungskanal, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Strömungskanal (2b) mit erwärmter Flüssigkeit beaufschlagbar ist.

3 Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich des Abscheidekopfes (2) mit der größten Tröpfchenablagerungsneigung über ein elektrisches Heizelement (15) auf einer gegenüber der Temperatur des Abscheidekopfes (2) höheren Temperatur gehalten ist.

4 Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Abscheidekopf (2) ein erweiterter Raum (16) vorgelagert ist und sich zwischen dem Raum (16) und dem Abscheidekopf (2) eine umlaufende Auffangsicke (10) befindet und daß in den erweiterten Raum (16) in einem definierten Funktionssicherheitsabstand zur Auffangsicke (10) ein Zulaufstutzen (9) für das Entkeimungsmittel radial hineinragt, vorzugsweise bis über die Mitte hinaus.

5 Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangsicke (10) einen Abaufstutzen (10a) aufweist.

6 Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitzenelektrode von einem Draht (13) gebildet ist, der sich in einem im Zentrum des Abscheidekopfes (2) angeordneten Keramikröhrchen (11) befindet, das endseitig mit dem Zentralrohr des Abscheidekopfes (2) über Dichtmittel (12a, 12b) verbunden ist.

7 Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitzenelektrode in Form einer endseitig in das Zentralrohr des Abscheidekopfes (2) lösbar einsetzbaren oder aufsteckbaren Spitze (17) ausgestaltet ist, die mit einer im Zentralrohr verlaufenden Zuleitung (18) in Verbindung bringbar ist.

8 Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abscheidekopf (2) auf seinen Außen- und Innenflächen mit einem reißfesten, hitze- und chemisch beständigen Überzug versehen ist.

9 Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Abscheidekopf (2) derart angeordnet ist, daß das Entkeimungsmittel vertikal von unten oder horizontal gegen die zu beschichtenden Behälterflächen geführt wird.

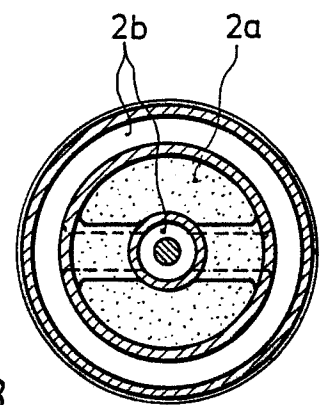
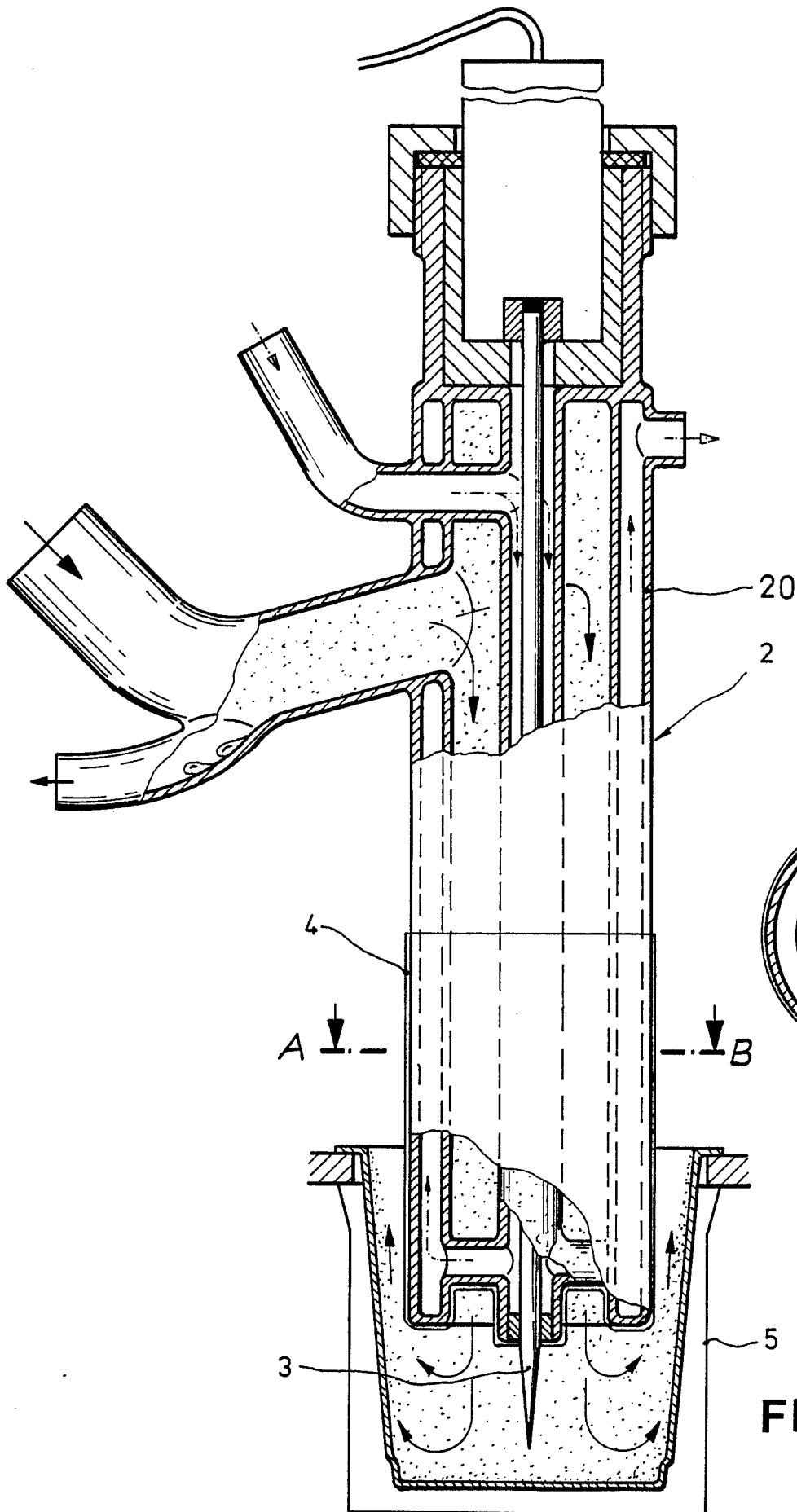


FIG. 2

FIG. 1

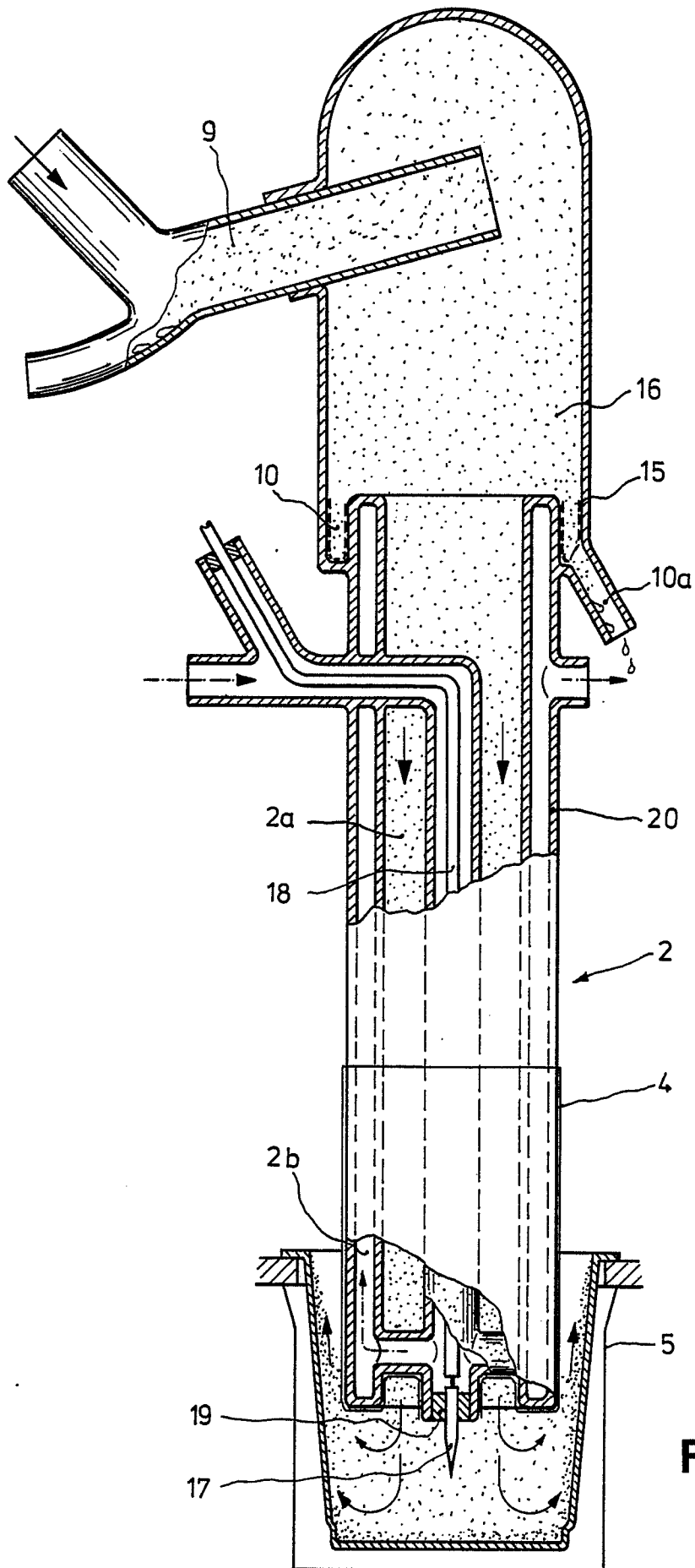


FIG. 3

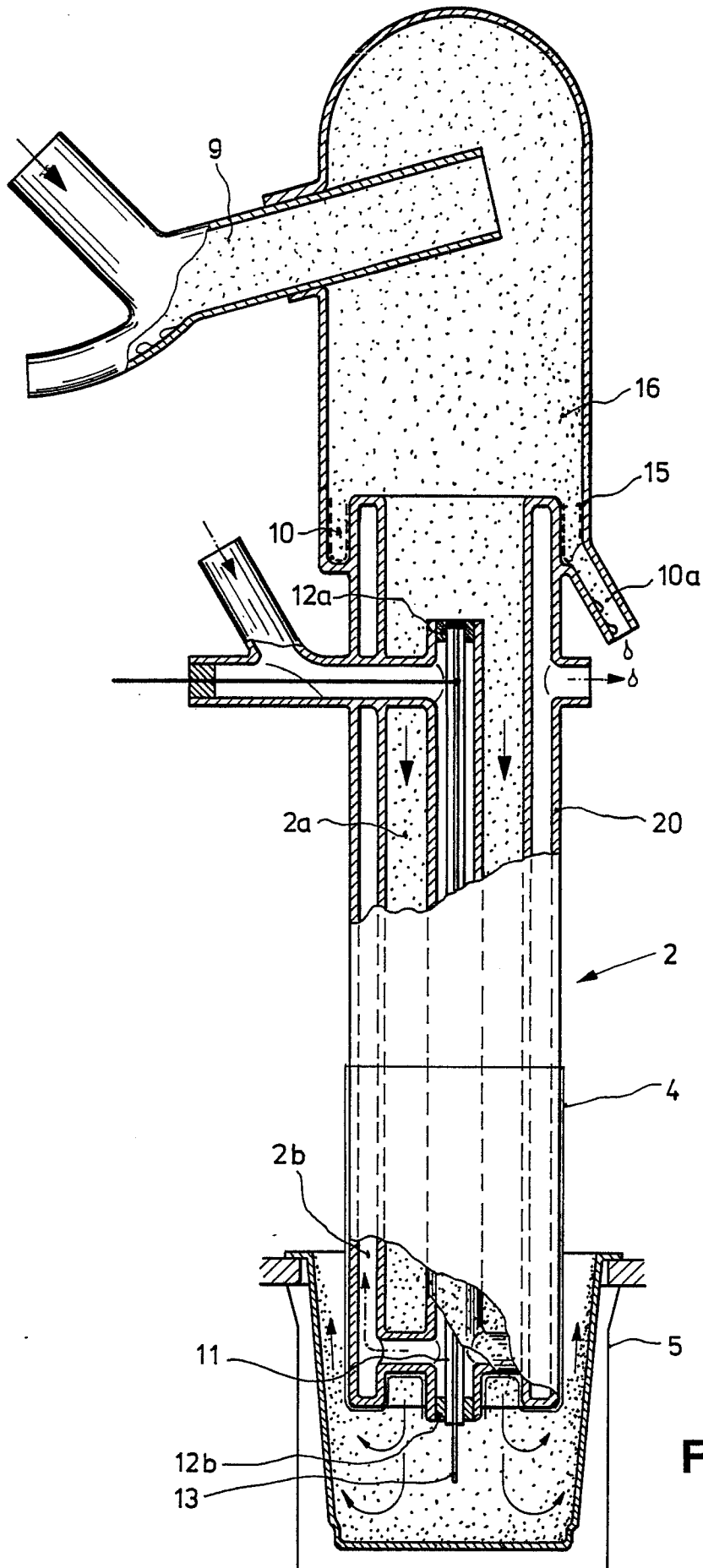


FIG. 4