

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 685924 A5

⑤① Int. Cl.⁶: B 01 D 39/14
B 01 D 39/18

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 288/91

⑫② Anmeldungsdatum: 30.01.1991

⑫③ Priorität(en): 10.03.1990 DE 4007693

⑫④ Patent erteilt: 15.11.1995

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.11.1995

⑫⑦ Inhaber:
Seitz-Filter-Werke GmbH & Co., Bad Kreuznach
(DE)

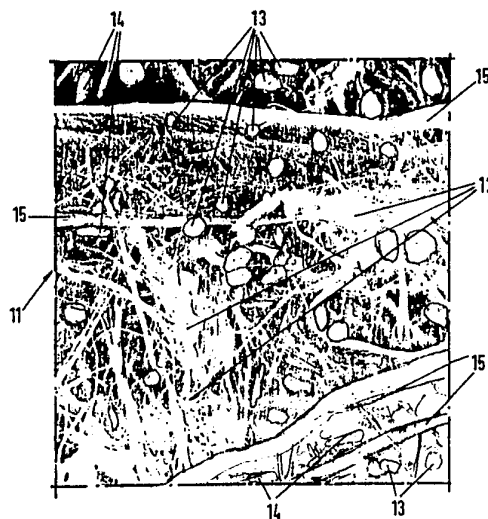
⑫⑦② Erfinder:
Breitbach, Peter P., Bretzenheim (DE)
Ritter, Gerd, Guldental (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

⑫④ Filterschicht für die Fest/Flüssigtrennung.

⑫⑦ In einer Filterschicht (11) für Fest/Flüssigtrennung von Medien die Zellulose angreifende oder lösende Stoffe, beispielsweise cellulasehaltige Enzyme, enthalten, wird ein Faserstoff-Gerüst aus verfilzten und ineinander verankerten Polyolefin-Fibrilteilchen (12) vorgesehen, das zur Verstärkung der Blattbildung noch bis zu 20 Gew.-% feinere Polyolefin-Fasern und/oder anfibillierte Polyolefinfasern mit Faserlänge bis zu 5 mm enthalten kann. In dieses von Zellstoff freie Faserstoffgerüst sind die eigentlichen filteraktiven Teilchen, insbesondere Kieselgur-Teilchen (13) und/oder Perlite-Teilchen (14) mit Korngrößen von 5 bis 100 µm eingebaut.

Dadurch wird erreicht, dass die Filterschicht gegen die oben genannten Medien resistent ist, jedoch weiterhin die chemischen und physikalischen Eigenschaften bekannter Filterschichten aufweist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Filterschicht in Form einer voluminösen Pappe, die für die Fest/Flüssigtrennung von Zellulose lösende und/oder mit Zellulose chemisch reagierende Bestandteile aufweisenden Medien, wie Cellulase-Enzym, geeignet ist, wobei die voluminöse Pappe ein Fasergerüst aufweist, in das filteraktive Teilchen, insbesondere Kieselgur-Teilchen und/oder Perlite-Teilchen als Filterhilfsmittel eingelagert sind.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung derartiger Filterschichten.

Filterschichten, die zur Fest/Flüssigtrennung eingesetzt werden, bestehen im allgemeinen aus einer Zellstofffaser-Matrix, in welcher Zellstofffasern in sinnvoller Unordnung vorliegen, und sowohl in trockenem wie auch in durchfeuchtem Zustand der Filterpappe eine gute Festigkeit verleihen. Zur Bewältigung anspruchsvoller Filtrationsaufgaben werden in diese Zellstofffaser-Matrix Filterhilfsmittel eingebaut. Das sind üblicherweise Kieselguren, Perlite, Aktivkohle oder auch PVPP. Aus DE-OS 3 329 385 ist auch bekannt, solchen Filterschichten Polyolefinfasern als längerfasrigen Blattbildnerstoff beizugeben.

Aus DE-GM 8 713 306.7 ist ferner bekannt, einem für Anschwemmfiltration einzusetzenden Filtermittel ausser fibrillierten Polyolefinfasern aus gemahlener Zellulose gebildete Kurzfaserteilchen sowie Kieselgur-Teilchen als filteraktive Bestandteile beizumischen.

Diese bekannten Filterschichten und Filtermittel sind aber nicht verwendbar für die Filtrationsbehandlung von Medien, insbesondere Flüssigkeiten, die Zellulose lösende oder mit Zellulose chemisch reagierende Bestandteile, beispielsweise Cellulase-Enzym, enthalten.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, spezielle Filterschichten zur Verfügung zu stellen, bei denen die nicht resistenten nativen Zellulosefasern durch resistente Fasern ersetzt sind, wobei die mechanischen und physikalischen Eigenschaften der bekannten Filterschichten in vollem Masse aufrechterhalten werden sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Faserstoff-Gerüst der in Art eines Vlieses aufgebauten Filterschicht vollständig durch miteinander verfilzte und ineinander verankerte Polyolefin-Fibrildteilchen gebildet ist, wobei diese Fibrildteilchen in einem Gemisch von Faserteilchen unterschiedlichen Fibrillierungsgrades, nämlich von anfibillierten Faserteilchen bis zu vollständig abgespalteten Fibrillen vorliegen.

Im Rahmen der Erfindung hat es sich überraschend herausgestellt, dass das Faserstoffgerüst aus miteinander verfilzten und ineinander verankerten Polyolefin-Fibrildteilchen ausreichende Eigenstabilität für eine voluminöse Pappe und zugleich ausreichende Festigkeit zur Aufnahme von filteraktiven Teilchen bietet. Die in das Faserstoffgerüst aus Polyolefin eingebauten eigentlichen Filterhilfsstoffe, wie Kieselgur und Perlite, kommen mit ihrer Filtrationswirkung voll zur Geltung, so dass Zellulose lösende oder angreifende Produkte, beispielsweise

Cellulase-Produkte mit erfindungsgemässen Filterschichten nicht nur blank, sondern auch steril filtriert werden können.

In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kann das Faserstoff-Gerüst aus Fibrildteilchen aus Polyethylen oder Polypropylen oder aus einem Gemisch von Fibrildteilchen aus Polyethylen und Polypropylen gebildet sein.

Die in das Faserstoffgerüst eingebauten filteraktiven Teilchen können hinsichtlich ihrer Zusammensetzung bzw. ihres Gemisches und ihrer Grössenverteilung in gleicher wie bei Zellstofffasern enthaltenden Filterschichten ausgewählt und eingesetzt werden.

Der Gewichtsanteil der Polyolefin-Fibrildteilchen an dem Gesamtgewicht der Filterschicht kann zwischen 40 und 60% betragen. Die Faserlänge der Polyolefin-Fibrildteilchen kann bis zu ca. 0,8 bis ca. 1,2 mm betragen. Dabei ist die Faserlänge der vollständig fibrillierten Teile d.h. der Fibrillen im allgemeinen nur ein Bruchteil der Faserlänge der anfibillierten Faserteilchen.

Sofern es die jeweils zu bewältigende Filtrationsaufgabe zulässt, kann das Faserstoffgerüst bis zu 20% seines Gewichtes längerfasrige Polyolefin-Fasern oder anfibillierte Polyolefinfasern enthalten, die eine Faserlänge bis zu 5 mm aufweisen.

Für die Herstellung derartiger Filterschichten bietet sich im Rahmen der Erfindung ein Verfahren an, bei welchem die Polyolefin-Fibrildmasse mit Prozesswasser in heftige Turbulenz versetzt und diesem in Turbulenz befindlichen Gemisch Filterhilfsmittel in einer dem endgültigen Mengenverhältnis bezüglich der Polyolefin-Fibrildmasse entsprechender Menge zugesetzt wird. Bei dem ferner die so gebildete Suspension ggf. nach Verdünnung mittels weiterem Prozesswasser auf ein Siebband in einer Schicht ausgegossen und durch Entfernen des Prozesswassers in eine Vlies übergeführt wird, wobei dieses Vlies in einem Durchlauftrockner bei einer Temperatur, die mindestens 10°C unterhalb der Schmelztemperatur der jeweiligen Polyolefin-Fibrilde liegt, getrocknet und durch Formatierung, d.h. im wesentlichen das Zuschneiden auf das endgültige Format, in die gebrauchsfertigen Filterschichten übergeführt wird. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass bereits zu Verfahrensbeginn die Polyolefin-Fibrildteilchen mit dem Prozesswasser in Turbulenz versetzt und dadurch in ihrer Verästelung voll entwickelt werden. Den so mit dem Prozesswasser vorbehandelten Polyolefin-Fibrildteilchen wird das Filterhilfsmittel zugesetzt, während sie noch weiterhin in Turbulenz gehalten werden. Es entsteht dadurch eine Suspension in der die Polyolefin-Fibrildteilchen in starkem Masse für die spätere gegenseitige Verankerung aktiviert sind. Diese Aktivierung wird bei der Bildung eines Vlieses auf einem Siebband und beim Trocknen des Vlieses dazu ausgenutzt, dass sich die Fibrildteilchen zusammenlagern und ineinander verankern, wobei jegliches Anschmelzen der Fibrildteilchen zu vermeiden ist.

Das Aktivieren der Fibrildteilchen sowie das wirk-same Ineinanderlagern und Verankern lassen sich im erfindungsgemässen Verfahren dadurch noch wesentlich verbessern, dass man die Ausgangs-

menge des Prozesswassers bezüglich der Menge an Polyolefin-Fibriddmasse und Filterhilfsmittel derart wählt, dass sich in der Turbulenzbehandlung eine Suspension von 4% atro (= 40g/l) ergibt, die vor dem Ausgießen auf 2% atro (= 20g/l) verdünnt wird.

Eine weitere Verbesserung des Zusammenlagerns und Verankerns der Fibrildteilchen lässt sich dadurch erreichen, dass man das Prozesswasser zu seinem Entfernen auf dem Siebbandanfangs durch Abfließen nach unten unter Falldruck, d.h. dem Eigengewicht des Prozesswassers, danach unter Vakuumeinfluss erfolgen lässt. Schliesslich empfiehlt es sich für die Erhaltung der wirksamen Verankerung der Fibrildteilchen und die Erhaltung hoher Porosität der Filterschicht, dass man das Trocknen des Vlieses durch Heissluft ausführt.

Wenn es beabsichtigt ist, das Faserstoffgerüst mit bis zu 20% seines Gewichtes mit längerfasrigen Polyolefinfasern und/oder anfibillierten Polyolefinfasern zu verstärken, die eine Faserlänge bis zu 5 mm aufweisen, empfiehlt es sich im Rahmen des erfindungsgemässen Verfahrens, diese längerfasrigen Polyolefinfasern bzw. anfibillierten Polyolefinfasern als erstes dem in Turbulenz befindlichen Gemisch von Prozesswasser und Polyolefinfibriddmasse zuzusetzen und dann dem weiterhin in Turbulenz befindlichen Gemisch die Filterhilfsmittel zuzuführen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Filterschicht im Schnitt;

Fig. 2 einen Ausschnitt II der Fig. 1 in etwa 1000facher Vergrösserung und

Fig. 3 Polyolefin-Fibrildteilchen unterschiedlichen Fibrillierungsgrades in etwa 250facher-Vergrösserung.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Filterschicht 11 handelt es sich um eine voluminöse Spezialpappe von ca. 1200 bis 1500 g/m² mit einer Dicke von 2,8 bis 4,5 mm und einem Raumgewicht bis zu 0,50 g/cm³.

Wie Fig. 2 zeigt, weist die Filterschicht 11 zur Aufnahme der Filterhilfsmittel, insbesondere Kieselgur und/oder Perlite eine Fasermatrix bzw. ein Faserstoffgerüst auf. Im Gegensatz zu üblichen Filterschichten besteht dieses Faserstoffgerüst aus Fibrildteilchen 12 aus Polyethylen und/oder Polypropylen. Solche Fibrildteilchen sind durch zerfaserndes Mahlen von Polyethylenfasern und/oder Polypropylenfasern gebildet, deren Ausgangslänge bei ca. 0,8 bis 1,2 mm liegt. Wie Fig. 3 zeigt, liegen diese Fibrildteilchen 12 in einem Gemisch von Faserteilchen unterschiedlichen Fibrillierungsgrades vor. So ist ein Fibrildteilchen ein mehr oder weniger anfibilliertes Faserteilchen 12a, das in seinem Mittelbereich noch einen Faserabschnitt 12d aufweist und an seinen Endbereichen 12e pinselartig aufgespalten ist. Ein Fibrildteilchen 12b etwas höheren Fibrillierungsgrades weist noch insgesamt den Zusammenhang zwischen den Fibrillen auf, wobei insbesondere in den

Endbereichen bereits eine starke Aufspaltung in Fibrillen 12f erfolgt ist, während insbesondere in den Mittelbereichen noch zusammenhaltende mehr oder weniger massive Teile 12g vorhanden sind. Bei einem noch weiter aufgelösten Fibrildteilchen 12c sind praktisch nur noch Fibrillen 12f vorhanden, die jedoch noch mehr oder weniger zusammengehalten sind. Schliesslich kann ein Fibrillierungsgrad erreicht werden, bei dem nur noch Fibrillen 12f vorhanden sind. Bei dem Faserstoffgerüst der im dargestellten Beispiel gezeigten Filterschicht 11 ist ein Gemisch solcher Fibrildteilchen 12a, 12b, 12c und völlig abgespaltener Fibrillen 12f eingesetzt, wobei die Mengenanteile der Fibrildteilchen unterschiedlichen Fibrillierungsgrades entsprechend der mit der Filterschicht 11 zu erfüllenden Filtrationsaufgabe von Fall zu Fall zu wählen ist.

In jedem Fall ist jedoch das Gemisch von Fibrildteilchen 12a, 12b, 12c und Fibrillen 12f derart zu wählen, dass die notwendige Grundfestigkeit des Faserstoff-Gerüsts gewährleistet ist und die filteraktiven Kieselgur-Teilchen und Perlite-Teilchen 14 ausreichend eingebettet sind, und während der Filtration zuverlässig zurückgehalten werden, damit sie nicht in das Filtrat ausgeschwemmt werden. Die filteraktiven Kieselgur-Teilchen 13 und Perlite-Teilchen 14 haben Korngrößen zwischen etwa 5 µm und 100 µm, wobei die mittlere Teilchengröße entsprechend der jeweils zu lösenden Filtrationsaufgabe durch Wahl eines entsprechenden Mischungsverhältnisses von feineren und gröberen (Feingur mit mittlerer Teilchengröße bei 20 bis 50 µm und Grobgur mit mittlerer Teilchengröße zwischen 50 und 70 µm) eingestellt werden kann. Der Korngrößenbereich und die Korngrößenverteilung können bei Perlite-Teilchen in gleicher Weise gewählt und eingestellt werden wie bei Kieselgur-Teilchen.

In jedem Fall hat das Faserstoffgerüst ähnlich feine Verästelungen aufzuweisen, um einerseits bei der Blattbildung eine gute Faser-zu-Faser-Verfilzung zu erzielen, welche die notwendige Festigkeit der Filterschicht sowohl im trockenen als auch in durchfeuchtem Zustand gewährleistet, und zum anderen in der Verfilzung der verästelten Faserteile die feinen filteraktiven Anteile zuverlässig einzubetten.

Für Feinfiltration vorgesehene Filterschichten 11 weisen ein Faserstoff-Gerüst auf, dass ausschliesslich aus Fibrildteilchen 12 gebildet ist. Zur Lösung gröberer Filtrationsaufgaben vorgesehene Filterschichten 11 können in ihrem Faserstoffgerüst zur Verstärkung der Blattbildung d.h. Erhöhung der Festigkeit der porösen Pappe einen Anteil von bis zu 20 Gew.-% des Faserstoffgerüsts längerfasrige Polyolefin-Fasern 15 und/oder anfibillierte Polyolefinfasern enthalten, wobei diese längerfasrigen Polyolefinfasern oder anfibillierten Polyolefinfasern eine Faserlänge bis zu 5 mm aufweisen können.

Ein Beispiel für die Herstellung von Filterschichten 11 ist wie folgt:

In einem Pulper wird Wasser eingetragen. Während ein Rotor das Prozesswasser in heftige Turbulenz versetzt, werden zuerst ausgewähltes oder vorgemischtes Polyolefin-Fibriddmaterial und anschliessend Filterhilfsmittel, wie Kieselgur und/oder Perlite und ggf. auch spezielle Filterhilfsmittel, wie

Aktivkohle oder PVPP in einer Menge eingetragen, dass sich eine wässrige Suspension von 4% atro (= 40 g/l) ausbildet. Das Mengenverhältnis des Polyolefin-Fibriddmaterials zu Filterhilfsmittel kann 40%:60% bis zu 60%:40% betragen, je nach gewünschtem Filtrationseffekt bzw. der zu lösenden Filtrationsaufgabe der später daraus gebildeten Filterschicht. Die Suspension – in welcher das Wasser lediglich der Suspensionsträger für die Polyolefin-Fibriddteilchen und das Filterhilfsmittel ist – wird nun zur Herstellung eines Vlieses der späteren Filterschicht nach einer Verdünnung mittels Wasser auf ca. 2,0% atro (= 20 g/l) auf ein endloses, umlaufendes Siebband gepumpt. Während nun das Prozesswasser anfangs mittels Falldruck nach unten, danach unter Vakuumeinfluss durch das Siebband abläuft, bleiben die Polyolefin-Fibriddteilchen und das Filterhilfsmittel in sinnvoller Unordnung auf dem Siebband zurück. Sie bilden das eigentliche Vlies mit den gewünschten physikalischen Eigenschaften wie Flächengewicht, Dicke und Raumgewicht. Das Vlies wird nunmehr in Form einer endlosen Bahn kontinuierlich einem Durchlauf Trockner zugeführt. Hier erfolgt die Trocknung mittels Heissluft bei Temperaturen, die mindestens 10°C unter der jeweiligen Schmelztemperatur der Polyolefin-Fibriddteilchen liegen, damit kein Schmelzprozess stattfinden kann und die morphologische Struktur der Fibriddteilchen erhalten bleibt. Nach dem Trockenvorgang und der anschliessenden Formatierung sind die Filterschichten gebrauchsfertig.

Die so hergestellten Filterschichten sind bevorzugt als Siebfilter einzusetzen.

Patentansprüche

1. Filterschicht in Form einer voluminösen Pappe, die für die Fest/Flüssigtrennung von Zellulose lösende und/oder mit Zellulose chemisch reagierende Bestandteile aufweisenden Medien geeignet ist, wobei die voluminöse Pappe ein Fasergerüst aufweist, in das filteraktive Teilchen, als Filterhilfsmittel eingelagert sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Faserstoff-Gerüst der in Art eines Vlieses aufgebauten Filterschicht vollständig durch miteinander verfilzte und ineinander verankerte Polyolefin-Fibriddteilchen (12) gebildet ist, wobei diese Fibriddteilchen (12) in einem Gemisch von Faserteilchen unterschiedlichen Fibrillierungsgrades, nämlich von anfibillierten Faserteilchen (12a) bis vollständig abgespalteten Fibrillen (12f) vorliegen.

2. Filterschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Faserstoff-Gerüst aus Fibriddteilchen (12) aus Polyethylen oder Polypropylen oder aus einem Gemisch von Fibriddteilchen (12) aus Polyethylen und Polypropylen gebildet ist.

3. Filterschicht nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewichtsanteil der Polyolefin-Fibriddteilchen an dem Gesamtgewicht der Filterschicht zwischen 40 und 60% beträgt.

4. Filterschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefin-Fibriddteilchen eine Faserlänge von bis zu 0,8 bis 1,2 mm aufweisen.

5. Filterschicht nach einem der Ansprüche 1 bis

4, dadurch gekennzeichnet, dass das Faserstoff-Gerüst als Faserteilchen bis zu 20% seines Gewichtes längerfasrige Polyolefin-Fasern (15) und/oder anfibillierte Polyolefin-Fasern enthält, die eine Faserlänge bis zu 5 mm aufweisen.

6. Verfahren zum Herstellen von Filterschichten nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefin-Fibriddmasse mit Prozesswasser in Turbulenz versetzt und diesem in Turbulenz befindlichen Gemisch Filterhilfsmittel in einer dem endgültigen Mengenverhältnis bezüglich der Polyolefin-Fibriddmasse entsprechender Menge zugesetzt wird, dass die so gebildete Suspension auf ein Siebband in einer Schicht ausgegossen und durch Entfernen des Prozesswassers in ein Vlies übergeführt wird, wobei dieses Vlies in einem Durchlauf Trockner bei einer Temperatur, die mindestens 10°C unterhalb der Schmelztemperatur der jeweiligen Polyolefin-Fibriddteilchen liegt, getrocknet und durch Formatierung in die gebrauchsfertigen Filterschichten übergeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangsmenge des Prozesswassers bezüglich der Mengen an Polyolefin-Fibriddmasse und Filterhilfsmittel derart gewählt wird, dass sich in der Turbulenzbehandlung eine Suspension von 4% atro (= 40 g/l) ergibt, die vor dem Ausgießen auf 2% atro (= 20 g/l) verdünnt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass Kieselgur und/oder Perlite als Filterhilfsmittel innerhalb der Grenzen des Zugabe-verhältnisses bezüglich des Trockengewichtes der Polyolefin-Fibriddmasse zwischen 60:40% und 40:60% zugesetzt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Entfernen des Prozesswassers auf dem Siebband anfangs durch Ablaufen nach unten unter Falldruck, danach unter Vakuumeinfluss erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknen des Vlieses mittels Heissluft erfolgt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Faserteilchen längerfasrige Polyolefinfasern und/oder anfibillierte Polyolefinfasern, die eine Faserlänge bis zu 5 mm unter Aufrechterhaltung des Turbulenz-Zustandes vor dem Filterhilfsmittel in das Gemisch von Prozesswasser und Polyolefin-Fibriddteilchenmasse eingemischt werden.

12. Siebfilter, hergestellt nach einem der Ansprüche 6 bis 11 aus einer Filterschicht gemäss einem der Patentansprüche 1 bis 5.

Fig.1

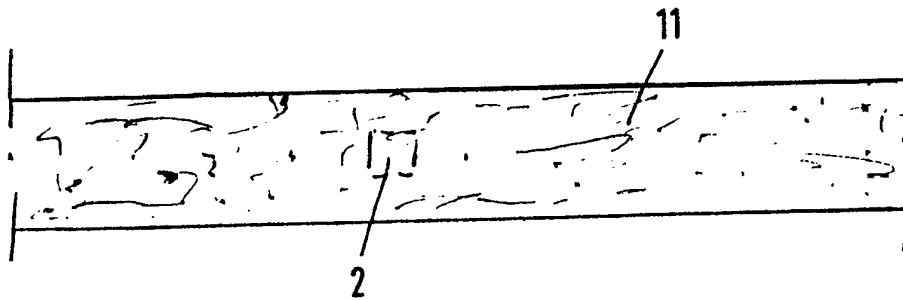


Fig. 3

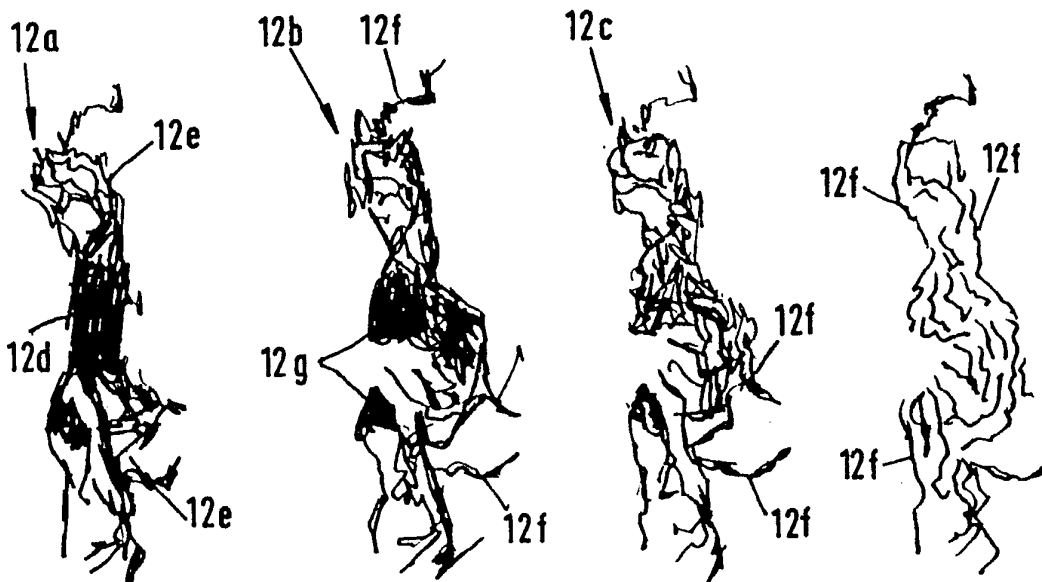


Fig. 2

