

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4663786号  
(P4663786)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int.Cl.

F I

D 2 1 C 5/02 (2006.01)

D 2 1 C 5/02

B 0 3 D 1/02 (2006.01)

B 0 3 D 1/02 A

B 0 3 D 1/24 (2006.01)

B 0 3 D 1/24

請求項の数 22 (全 18 頁)

|               |                               |           |                    |
|---------------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2008-516361 (P2008-516361)  | (73) 特許権者 | 505465678          |
| (86) (22) 出願日 | 平成18年6月15日 (2006. 6. 15)      |           | メトソ ペーパー インク       |
| (65) 公表番号     | 特表2008-544098 (P2008-544098A) |           | フィンランド国、エフイー-00130 |
| (43) 公表日      | 平成20年12月4日 (2008. 12. 4)      |           | ヘルシンキ、ファビアニンカツ 9アー |
| (86) 国際出願番号   | PCT/FI2006/050261             | (74) 代理人  | 100105647          |
| (87) 国際公開番号   | W02006/134235                 |           | 弁理士 小栗 昌平          |
| (87) 国際公開日    | 平成18年12月21日 (2006. 12. 21)    | (74) 代理人  | 100105474          |
| 審査請求日         | 平成21年4月28日 (2009. 4. 28)      |           | 弁理士 本多 弘徳          |
| (31) 優先権主張番号  | 20055328                      | (74) 代理人  | 100108589          |
| (32) 優先日      | 平成17年6月17日 (2005. 6. 17)      |           | 弁理士 市川 利光          |
| (33) 優先権主張国   | フィンランド (FI)                   | (72) 発明者  | ニエミネン, エルッカ        |
|               |                               |           | フィンランド国、エフイー-33580 |
|               |                               |           | タンペレ、メンリンテンカツ 16   |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮選セル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

浮選セルのインジェクタ（2）であって、  
前記浮選セル（1）内へ繊維懸濁液流を給送する給送管（3）と、  
前記懸濁液流へ空気を混合する混合装置（9）と、  
前記混合装置（9）の前方に配置されて前記インジェクタ（2）へ空気を給送する少なくとも一つの空気給送接続路（11）と、を備え、  
開口（7）を有する開口板（6）と、前記開口板（6）後方の前記開口（7）辺りで前記開口板（6）に固定したノズル（8）と、を有する、前記混合装置（9）の前方に配置されたノズル部（5）を備えており、  
前記ノズル（8）間に開放空間（17）が設けられ、前記ノズル部（5）の前記開口板（6）内の前記開口（7）が前記給送管（3）内に給送される前記繊維懸濁液流を局部流に分割するようになされ、前記ノズル部（5）の前記ノズル（8）が前記局部流を前記混合装置（9）内へ案内するようになされ、前記ノズル部（5）の前記開口板（6）を前記空気給送接続路（11）の前方に配置することにより、前記空気給送接続路（11）が前記インジェクタ（2）内の前記ノズル部（5）の前記ノズル（8）を囲繞する領域に配置されて、前記空気給送接続路（11）から給送される空気を前記ノズル（8）間の前記開放空間（17）内へ、さらに前記ノズル（8）から流入する前記繊維懸濁液の局部流と共に前記混合装置（9）内へ流入させる、ことを特徴とするインジェクタ。

【請求項 2】

前記混合装置（９）が、前記繊維懸濁液流の局部流を前記ノズル（８）から案内し、前記局部流と前記局部流により運ばれる空気とを互いに混合するようになされた管部（１０）を備える、ことを特徴とする請求項１記載のインジェクタ。

【請求項３】

前記ノズル部（５）の前記ノズル（８）に配向される前記混合装置（９）の前記管部（１０）の端部が、前記ノズル部（５）の前記ノズル（８）に固定される、ことを特徴とする請求項２記載のインジェクタ。

【請求項４】

前記混合装置（９）の前記管部（１０）の側面に少なくとも一つの開口（１８）を設けることにより前記混合装置（９）内へ空気が流入可能である、ことを特徴とする請求項３記載のインジェクタ。

10

【請求項５】

前記ノズル部（５）の前記ノズル（８）に配向される前記混合装置（９）の前記管部（１０）の端部が、前記繊維懸濁液流の方向に前記ノズル（８）の長さの一部にわたり前記ノズル（８）の周囲に配置される、ことを特徴とする請求項２記載のインジェクタ。

【請求項６】

前記空気給送接続路（１１）が、前記給送管（３）か、混合管（１３）か、又は両者間のインジェクタ（２）のケーシング部分に接続して前記インジェクタの周縁に配置される、ことを特徴とする請求項１～５のいずれか１項記載のインジェクタ。

【請求項７】

前記ノズル（８）が、管ノズルである、請求項１～６のいずれか１項記載のインジェクタ。

20

【請求項８】

前記ノズル（８）が、ノズル開口（１６）の断面積を急激に減少させることにより先細となった平坦な板状ノズルである、ことを特徴とする請求項１～６のいずれか１項記載のインジェクタ。

【請求項９】

前記ノズル（８）が、前記繊維懸濁液の流動方向に前記ノズルの断面積が徐々に減少する円錐ノズルである、ことを特徴とする請求項１～６のいずれか１項記載のインジェクタ。

30

【請求項１０】

前記ノズル（８）のノズル開口（１６）が、円形か楕円形か星形か又は多角形である、ことを特徴とする請求項１～９のいずれか１項記載のインジェクタ。

【請求項１１】

多角形の前記ノズル開口の形状が、二角、三角、四角、五角、六角、又は八角を有する形状である、ことを特徴とする請求項１０記載のインジェクタ。

【請求項１２】

浮選セルのインジェクタ用ノズル部（５）であって、

開口（７）を備える開口板（６）と、

前記開口（７）周辺で前記開口板（６）に固定されたノズル（８）と、を備え、

前記ノズル間に開放空間（１７）が設けられる、ことを特徴とするノズル部。

40

【請求項１３】

前記ノズル板（５）の前記開口板（６）が、まっすぐか凹状か又は凸状である、ことを特徴とする請求項１２記載のノズル部。

【請求項１４】

前記ノズル（８）が、前記開口板（６）に着脱可能に取り付けられた、ことを特徴とする請求項１２又は１３記載のノズル部。

【請求項１５】

前記ノズル（８）と前記開口板（６）とが、単一の一体化部品を形成する、ことを特徴とする請求項１２又は１３記載のノズル。

50

## 【請求項 16】

前記ノズル(8)が、管状ノズルである、ことを特徴とする請求項12～15のいずれか1項記載のノズル部。

## 【請求項 17】

前記ノズル(8)が、ノズル開口(16)の断面積を急激に減少させることにより先細となった平坦な板状ノズルである、ことを特徴とする請求項12～15のいずれか1項記載のノズル部。

## 【請求項 18】

前記ノズル(8)が、前記繊維懸濁液の流動方向に前記ノズルの断面積が徐々に減少する円錐ノズルである、ことを特徴とする請求項12～15のいずれか1項記載のノズル部。

10

## 【請求項 19】

前記ノズル(8)のノズル開口(16)が、円形か楕円形か星形か又は多角形である、ことを特徴とする請求項12～18のいずれか1項記載のノズル部。

## 【請求項 20】

多角形の前記ノズル開口の形状が、二角、三角、四角、五角、六角、又は八角を有する形状である、ことを特徴とする請求項19記載のノズル部。

## 【請求項 21】

繊維懸濁液からインク又は不純物を除去する浮選セルであって、  
前記浮選セル(1)内へ繊維懸濁液流を給送する給送管(3)と、  
前記懸濁液流へ空気を混合する混合装置(9)と、  
前記混合装置(9)の前方に配置されて前記インジェクタ(2)へ空気を給送する少なくとも一つの空気給送接続路(11)と、

20

開口(7)を有する開口板(6)と、前記開口板(6)後方の前記開口(7)辺りで前記開口板(6)に固定したノズル(8)と、を有する、前記混合装置(9)の前方に配置されたノズル部(5)と、を備えるインジェクタ(2)を少なくとも1つ備えており、

前記ノズル(8)間に開放空間(17)が設けられ、前記ノズル部(5)の前記開口板(6)内の前記開口(7)が前記給送管(3)内に給送される前記繊維懸濁液流を局部流に分割するようになされ、前記ノズル部(5)の前記ノズル(8)が前記局部流を前記混合装置(9)内へ案内するようになされ、前記ノズル部(5)の前記開口板(6)を前記  
空気給送接続路(11)の前方に配置することにより、前記空気給送接続路(11)が前記インジェクタ(2)内の前記ノズル部(5)の前記ノズル(8)を囲繞する領域に配置されて、前記空気給送接続路(11)から給送される空気を前記ノズル(8)間の前記開放空間(17)内へ、さらに前記ノズル(8)から流入する前記繊維懸濁液の局部流と共に前記混合装置(9)内へ流入させる、ことを特徴とする浮選セル。

30

## 【請求項 22】

浮選セル(1)のインジェクタ(2)内で繊維懸濁液流と空気を互いに混合する方法であって、

前記インジェクタ(2)が、

前記浮選セル(1)内へ前記繊維懸濁液流を給送する給送管(3)と、

40

前記繊維懸濁液流へ空気を混合する混合装置(9)と、

前記混合装置(9)の前方に配置されて前記インジェクタ(2)内へ空気を給送する少なくとも一つの空気給送接続路(11)と、を備えており、

前記方法が、

前記繊維懸濁液流を前記インジェクタ(2)内へ給送するステップと、

給送された前記繊維懸濁液流を局部流へ分割するステップと、

前記繊維懸濁液流内に混合する空気を前記インジェクタ(2)内へ給送するステップと、

前記繊維懸濁液流の局部流を前記混合装置(9)内へ給送して前記インジェクタ(2)の予備混合段を形成し、前記インジェクタ内へ給送される空気を局部流により予備混合段

50

内へ導くステップと、

予備混合段内へ導かれた空気をこれらの局部流内への局部流により混合するステップと、を含んでおり、

前記インジェクタ(2)が、前記給送管(3)内へ給送する繊維懸濁液流を局部流へ分割する装置(7)を配設した開口板(6)と、前記開口板(6)後方のほぼ前記開口(7)辺りの前記開口板(6)に固定され前記局部流を前記混合装置(9)内へ案内するノズル(8)と、を有する、前記混合装置(9)の前方に配置されたノズル部をさらに備えており、

前記ノズル間に開放空間(17)が存在し、前記ノズル(8)間の前記開放空間(17)内へ前記インジェクタ(2)内の前記ノズル部(5)の前記ノズル(8)を囲繞する領域に配置された前記空気給送接続路(11)から空気を給送し、前記繊維パルプ流の局部流と共に空気を前記開放空間(17)から予備混合段内へ流入させる、ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、浮選セルのインジェクタに関する。このインジェクタは、浮選セル内へ繊維懸濁液流を給送する給送管と、繊維懸濁液流へ空気を混合する混合装置と、混合装置より前に配置されてインジェクタ内へ空気を給送する少なくとも一つの空気給送接続路と、を備える。

【0002】

本発明はまた、浮選セルのインジェクタからなるノズル部に関するものである。

【0003】

本発明はさらに、繊維懸濁液からインクや不純物を除去する浮選セルに関するものである。

【0004】

本発明はさらに、浮選セルのインジェクタ内で繊維懸濁液流と空気を互いに混合する方法に関する。このインジェクタは浮選セル内へ繊維懸濁液流を給送する給送管と、繊維懸濁液流へ空気を混合する混合装置と、混合装置より前に配置されてインジェクタ内へ空気を給送する少なくとも一つの空気給送接続路と、を備える。本方法は、繊維懸濁液流をインジェクタ内へ給送するステップと、給送された繊維懸濁液流を局部流へ分割するステップと、繊維懸濁液流に混合する空気をインジェクタ内へ給送するステップと、繊維懸濁液流の局部流を混合装置内へ給送してインジェクタの予備混合段を形成するステップと、を含み、それによってインジェクタ内への給送空気を局部流により予備混合段内へ搬入し、予備混合段内へ搬入した空気を局部流内によりこれら局部流内へ搬入するものである。

【背景技術】

【0005】

浮選セル、すなわち浮選容器は、分解し分別された再生利用紙から生成した繊維懸濁液から、インクやあらゆる不純物を除去するために使用されるものである。この工程は、脱墨処理とも呼ばれる。脱墨処理の目的は、出来る限り白色で汚れのない再生利用繊維パルプを得ることである。浮選セルは浮選式脱墨処理に用いられ、浮選は、石鹼あるいは別の浮選刺激及び表面張力阻止化学物質を希釈されたほぼ1%繊維懸濁液内へ浮選化学物質として添加することにより行われる。さらに、繊維懸濁液内に空気を混合する。インクや不純物は空気の気泡に付着して繊維懸濁液の表面へ浮上し、このようにして溢流、あるいは掻き寄せによりインクや不純物を除去することができる。

【0006】

特許文献1には、浮選容器が開示されている。この浮選容器は、繊維懸濁液流を浮選容器内へ導入し、繊維懸濁液流内へ空気を混合するための給送管を備えたインジェクタを含む。この給送管に加え、インジェクタは浮選容器内へ給送する繊維懸濁液流をより小さな局部流へ分割する開口板を備える。開口板の下流にそこから一定距離をおいて混合装置を

10

20

30

40

50

形成する管部が設けられ、そこで開口板の開口を介して流入する繊維懸濁液流の局部流と空気とが互いに予備混合される。開口板とインジェクタ側面の管部との間に、空気用継手が配置されている。空気用継手は繊維懸濁液流に混合する空気をインジェクタ内へ導入するのに用いられ、それによってインジェクタ内に導入する空気を局部流により混合装置内へ搬入して予備混合段を形成する。

【特許文献１】米国特許第５４６５８４８号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

特許文献１に記載されたインジェクタに関しては、インジェクタ内へ、特に開口板の中間部に形成される繊維懸濁液流の局部流に対し、十分な量の空気を給送することが困難であることが問題である。インジェクタの側面の空気用継手を介して給送する空気を、開口板の中間部に形成される繊維懸濁液流の局部流へ到達させるのは困難である。時間の経過と共に、開口板と管部との間で空気を給送する箇所の空間をパルプ飛沫が閉塞するために、この問題が目立つようになる。

【０００８】

本発明の目的は、繊維懸濁液流内へ空気を混合するための、新規かつ改善された解決策を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の浮選セルのインジェクタは、インジェクタが、開口を備える開口板と、この開口板に対しほぼ開口板後方の開口辺りに固定したノズルと、を有する、混合装置前方に配設されたノズル部をさらに備えることを特徴とする。ノズル間には開放空間が設けられ、ノズル部の開口板内の開口は給送管内へ給送する繊維懸濁液流を局部流へ分割するよう構成され、ノズル部のノズルは局部流を混合装置内へ案内するよう構成され、ノズル部の開口板を空気給送接続路前方に配置し、空気給送接続路から給送する空気がノズル間の空間内へ、さらにノズルから流入する繊維懸濁液流の局部流れと共に混合装置内へ流入するよう構成されている。

【００１０】

本発明のノズル部は、ノズル部が開口を備える開口板と、開口板に対しほぼその開口辺りに固着したノズルとを備え、ノズル間に開放空間を設けたことを特徴とするものである。

【００１１】

本発明の浮選セルはさらに、浮選セルが請求項１記載のインジェクタを少なくとも一つ備えることを特徴とするものである。

【００１２】

さらに、本発明の方法は、インジェクタが、給送管内へ給送する繊維パルプ流を局部流へ分割する開口を配設した開口板と、開口板後方のほぼ開口辺りに開口板に固定され局部流を混合装置内へ案内するノズルと、をさらに有する、混合装置の前方に配置されたノズル部をさらに備え、ノズル間に開放空間を設け、それによってノズル間の開放空間内へ空気を給送し、前記繊維パルプ流の局部流と共に空気を予備混合段内へ流入させることを特徴とするものである。

【００１３】

本発明の基本的な考え方によれば、浮選セルのインジェクタは浮選セル内へ繊維懸濁液流を給送する給送管と、繊維懸濁液流へ空気を混合する混合装置と、混合装置の前方に配置されてインジェクタ内へ空気を給送する少なくとも一つの空気給送接続路とを含むものである。さらに基本的な考え方によれば、インジェクタは、開口を備える開口板と、この開口板に対しほぼ開口板後方の開口辺りに固定したノズルと、を有する、混合装置の前方に配置されたノズル部を含み、ノズル間に開放空間を設けるものである。ノズル部の開口板内の開口は給送管内へ給送する繊維懸濁液を局部流へ分割するよう構成されており、ノ

10

20

30

40

50

ズル部のノズルは混合装置内へ局部流を案内するよう構成されている。さらに基本的な考え方によれば、ノズル部の開口板は空気給送接続路前方に配置し、これにより空気給送接続路から給送する空気がノズル間の空間内へ、さらにノズルから流入する繊維懸濁液流の局部流と共に混合装置内へ流入するよう構成されている。

【 0 0 1 4 】

本発明は、ノズル板のノズルとそれらの間の空間によって、繊維懸濁液内へ混合する空気を以前よりもより均一に混合できるという点で有利である。これは、空気はノズル板中間部あるいはその周囲のノズルへ、従って開口板の中間部内に形成される繊維懸濁液局部流の領域へも流れることができるためである。したがって、インジェクタの空気吸収容量は以前よりも優れたものとなるだろう。繊維懸濁液の局部流がその間を空気が自由に循環できるノズル内を移動する際に、繊維懸濁液が開口板下流で繊維懸濁液流に混合する空気の流れを妨げるような飛沫を生ずることや、インジェクタを汚染するようなことはない。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

本発明の実施形態を、添付の図面において、より詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

明確にするため、図面は本発明を簡略化した態様にて示す。図面中、同一の参照符号は同一部分を指すものとする。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、繊維懸濁液からインク等のあらゆる不純物を除去する浮選セル 1 の一部断面を概略で示すものである。浮選セル 1 はインジェクタ 2 を含み、インジェクタ 2 の給送管 3 が繊維懸濁液とそこに添加された石鹼等の浮選化学物質を浮選セル 1 へ給送する。インジェクタ 2 は浮選セル 1 内の繊維懸濁液の表面 4 に対し、インジェクタ 2 の下側部分が繊維懸濁液の表面 4 よりわずかに下側に延びるように配置されている。インジェクタ 2 はさらに、給送管 3 の延長部あるいは給送管内部に配置したノズル部 5 を含み、このノズル部は、開口板 6 と、繊維懸濁液の流動方向の開口板 6 後方に、開口板 6 に開口板 6 のほぼ開口 7 辺りで固定したノズル 8 と、を備える。給送管 3 とノズル部 5 は、このようにしてインジェクタ 2 用の給送空間を画成する。給送管 3 の断面は、例えば円形か楕円形であってよい。また、四角形や別の等辺多角形からなる形状であってもよい。ノズル部 5 の実現可能な構造については図 2 ~ 図 6 に関連してより細かく説明するが、ノズル部 5 は給送管 3 に沿って流入する繊維懸濁液流を局部流へ分割する開口 7 を含み、この局部流はさらに、たとえば、繊維懸濁液の流れの方向においてノズル部 5 後方にある、混合管 1 3 内に配置された混合装置 9 内へ、ノズル 8 により給送される。図 1 による混合装置 9 は管部 1 0 により構成されており、ここではそこから流入する繊維懸濁液流の局部流をノズル 8 が案内する。懸濁液の局部流がノズル 8 から混合装置 9 内へ流入する際、局部流はノズル部 5 の開口板 6 と混合装置 9 との間の空間から混合装置 9 内へと空気を吸収する。空気は、空気給送接続路 1 1 と空気給送チャンネル 1 2 を介してこの空間内へ給送される。少なくとも 1 本の給送接続路 1 1 と 1 本の空気給送チャンネル 1 2、ただし好ましくは 2 本以上がノズル部 5 を囲繞するインジェクタ 2 のケーシング内に配置されている。ノズル部 5 を囲繞するインジェクタ 2 のケーシングは、給送管 3 か混合管 1 3 か又はこれらとは別個の管部分で形成することができる。混合装置 9 は繊維懸濁液流の局部流内への空気の予備混合により繊維懸濁液内への空気混合を増強させるためのものである。混合装置 9 の管部 1 0 の内部空間は混合空間を形成し、繊維懸濁液と空気が互いに混合される一種の予備混合段を形成している。繊維懸濁液と空気が浮選セル 1 内で互いに混合し続けてもよいことは当然である。さらに、径方向ディフューザ 1 5 を混合管 1 3 の端部に配置してもよい。径方向ディフューザ 1 5 は、所望の場所に向け所望の方向に繊維懸濁液を案内するためのものである。径方向ディフューザ 1 5 は繊維懸濁液の流動方向を垂直方向から水平方向へと変えるノズルである。この流れは斜め下方あるいは上方にあるいは様々な角度位置から様々な方向へ導いてもよい。繊維懸濁液は、径方向ディフューザ 1 5 の円形の全周から、又はその一部から流出する。径方向ディフューザ 1 5 の下側リップと上側リップの間の寸法は、そ

20

30

40

50

れぞれの角度により案内される繊維懸濁液の量を調整するために変更してもよい。他方で、下側リップと上側リップの間の距離を調整して繊維懸濁液に対し所望の流量を生成する。

#### 【0018】

浮選セル1内では、インクや他の不純物は空気と浮選剤からなる気泡に付着し、繊維懸濁液の表面に浮上する。そしてそこから、図1には図示しない掻き寄せ具により、または溢流により、インクや他の不純物を取り除くことができる。図1に示した溢流はダム板19により作り出され、その場合に繊維懸濁液表面に形成される泡沫と泡沫内に含まれるインクや他の不純物がダム板19を越えて排出空間20内へ移動し、そこから排出用放出チャンネル21を介して案内され、さらに処理される。図1はまた、浄化した繊維懸濁液をパルプ製造工程へ前方給送する浮選セル内の放出チャンネル14を概略で示すものである。浮選セル1の基本的構造ならびに動作自体は当業者には公知であるため、そのより詳細な説明は行わない。

10

#### 【0019】

図2は、実現可能なノズル部5と浮選セル1内に使用される混合装置9の断面を概略で示すものである。図2によるノズル部5は、開口7を備える開口板6と、ほぼ開口板6の開口7辺りで開口板6の下側に固定したノズル8とを備える。開口板6の開口7は給送管3に沿って流入する繊維懸濁液流を局部流に分割し、この局部流はノズル部5下側に配置された混合装置9内を、ノズル8により前方へと案内される。局部流は、矢印Aにより概略で示される。混合装置9はノズル部5のノズル8に対して配置され、混合装置9の管部10の上端部がノズル8の下端部に接続されるようになっている。ノズル部5のノズル8間に開放空間17が存在することにより、空気給送接続路11から給送された空気はノズル8間を自由に流動することができる。開放空間17はまた、管部10の長さの少なくとも一部にわたり混合装置9の管部10間を延びている。ノズル8間の空気の流れは、矢印Bにより概略で示される。混合装置の各管部10側面には少なくとも一つの開口18が配設されており、この開口を介して、混合装置9の管部10内を移動する局部流と共に空気が管部10を流れることができる。

20

#### 【0020】

図3は、浮選セル1内で使用する、実現可能な別のノズル部5と混合装置9の断面を概略で示すものである。図3による解決策は図2の解決策とは異なり、混合装置9の管部10の上端がノズル8周りに配置されていて、管部10の上端とノズル8との間には空隙が存在し、そこを通過して空気給送接続路11からノズル8間の開放空間17内へ給送される空気がノズル8から給送される繊維懸濁液流の局部流と共に混合装置9の管部10内へ流れることができるようになっている。この場合、図2に示した混合装置9の各管部10の側面に配設した開口は必ずしも必要ではない。

30

#### 【0021】

混合装置9は、混合装置9の管部10の上端とノズル部5のノズル8の下端との間に図1に示した空間あるいは空隙が存在するようにノズル部5に対しても配置されてもよく、開口寸法をノズル8のノズル開口16の最大径の0.1倍未満としてもよい。この場合、混合装置へ空気を案内する流路断面がノズル8と混合装置9の管部10との間に形成される。円錐形に先細となった頭部を有するノズルもまた実現可能であり、ノズル8の先細頭部と混合装置9の管部10との間に、混合装置へ空気を案内する流路断面が形成される。混合装置9の管部10の端部もまた拡大されていて、混合装置へ空気を案内する流路断面がノズル8の頭部と混合装置9の管部10の拡大された部分との間に形成されてもよい。

40

#### 【0022】

図1に示した空間あるいは空隙が混合装置9の管部10の上端とノズル部5のノズル8の下端との間に形成されるように、ノズル部5に対して混合装置9を配置し、開口寸法をノズル8のノズル開口16の最大径の0.1倍～1.5倍とする。このことによりノズル8より後方かつ混合装置より前方に所定の大きさの広大な流動空間が残され、混合装置9の管部10へ空気を案内する。

50

## 【 0 0 2 3 】

ノズル 8 は広角の開口を有する繊維懸濁液スプレーを生成することができ、この場合繊維懸濁液はノズル開口 1 6 から流れるときに素早く拡散する。あるいは、このスプレーに小さな開口を配設してもよく、この場合スプレーは長期にわたり幅狭に保たれるだろう。ノズル 8 の開口 1 6 と混合装置 9 の上端との間の距離、すなわち空隙は、ノズル 8 の開口 1 6 から流れるスプレーが混合装置 9 の管部 1 0 内へ完全に流入するよう選択しなければならない。その場合に混合装置 9 の上端は空気チャンネル同様飛沫とは無縁に保たれ、空気供給が制限されることはない。広角の開口を有するスプレーを生成するノズル 8 と組み合わせたときは、小さな開口を有するスプレーとの組み合わせよりも、より小さな空隙を用いる必要がある。広角の開口を有する繊維懸濁液スプレーは、例えば繊維懸濁液が多角形ノズルから流れるときに生成され、小さな開口を有するスプレーは、例えば繊維懸濁液が円形のノズルから流れるときに形成される。

10

## 【 0 0 2 4 】

前述の代替例のそれぞれにおいて、各局部流と空気とが流れることのできる流路断面積は、ノズル 8 の開口 1 6 の断面積の少なくとも 4 0 % となっている。この断面積間の比として、6 0 % 以上の比を選択することが好ましい。このことにより、出来る限り多くの空気を繊維懸濁液内に導入して確実に効率的な浮選を得ることができる。しかしながら、このことが常に望ましいわけではない。例えば、少量の泡沫だけを伴うような穏やかな弱い浮選を得たい場合には、空気の供給は上記の 4 0 % から相当に低減させることができる。一次浮選では通常、泡沫量は可能な限り多量であることが望ましく、この場合には空気供給は制限されない。一次浮選の排出物は、空気供給が制限されることのある二次浮選内へ導入されることができる。

20

## 【 0 0 2 5 】

ノズル 8 とそれらの間の開放空間 1 7 により、繊維懸濁液流内へ混合する空気はより均一に混合されることができる。これは、ノズル 8 間の開放空間 1 7 を介して給送される空気が、ノズル部 5 の中間部内のノズル 8 の領域あるいはその周囲にも、そしてノズル部 5 の中間部に形成される繊維懸濁液流の局部流の領域あるいはその周囲へも流れることができるためである。空気給送接続路 1 1 から給送される空気は、このようにしてノズル 8 間の開放空間 1 7 に沿って開口板 6 のエッジから自由に流れ、開口板 6 下側の全領域にわたり均一に拡散し、十分な量の空気が各ノズル 8 周りを流れることができる。繊維懸濁液の局部流が、ノズル 8 内と混合装置 9 の管部 1 0 により形成される空気が自由に循環可能な限られた空間内を移動するため、繊維懸濁液流内へ混合する空気の流れがインジェクタ 2 内の開口板 6 下側で妨げられるようになる範囲まで繊維懸濁液流がインジェクタ 2 に飛沫を掛けて汚すことはない。

30

## 【 0 0 2 6 】

図 2、図 3 中、開口板 6 は平坦でまっすぐな板であるが、開口板 6 は上方から見たときに凹状板あるいは凸状板としてもよい。長さについては、ノズル 8 はノズル開口 1 6 が位置するノズル 8 の下端部が互いに同一平面内にあり、またノズル開口 1 6 が非均一平坦面を共に形成するよう実装することができる。例えば凹状あるいは凸状の開口板の場合にノズル開口 1 6 により形成される平面形状が開口板 6 の形状に合致するよう、すなわちノズル開口 1 6 が非均一平坦凸面あるいは凹面を共に形成するように、ノズル 8 を実装することもできる。

40

## 【 0 0 2 7 】

ノズル部 5 に対し作成した開口 7 の数は所望の数でよい。図 2 ~ 図 1 6 のノズル部 5 は、7 個の開口を示している。しかしながら、ノズル部 5 とノズル部 5 の開口 1 6 の寸法に応じ、ノズル部 5 が例えば数十個の開口を含んでもよい。

## 【 0 0 2 8 】

混合装置 9 のノズル 8 と管部 1 0 の数は、当然ながらノズル部 5 内の開口 7 の数に対応する。ノズル部の開口板 6 内の開口 7 は円形の断面を有することが好ましいが、開口 7 の断面は種々の方法で変更してもよい。

50

## 【 0 0 2 9 】

ノズル部 5 のノズル 8 は、ノズル 8 が開口板 6 とは別個の部品であり、必要に応じてそこから着脱可能となるように実装することができる。しかしながら、ノズル部 5 は開口板 6 とノズル 8 が単一の一体化部品を形成するように実装してもよい。この種のノズル部 5 は、例えば鋳造により製造することができる。

## 【 0 0 3 0 】

図 4 は、ノズル管がノズル部のノズルとして機能するインジェクタを概略で示すものである。図 5 と図 6 は、図 4 によるインジェクタ内のノズル管の実現可能な断面形状と構成を概略で示すものであり、図 7 と図 8 は、図 4 によるインジェクタ内の混合装置の実現可能な断面形状と構成を概略で示すものである。図 4 に示す管部は、局部流の動きに影響する特定のノズル開口を一切含まない。ノズル管の断面は、例えば図 5 と図 6 に示すように、円形又は多角形とすることができる。混合装置 9 の管部 10 の断面形状は、図 7 と図 8 に示すノズル管の断面形状に従うものとすることが好ましい。

## 【 0 0 3 1 】

図 9 は、平坦なノズルカップ、すなわち平坦な板状ノズルがノズル部 5 のノズル 8 として機能するインジェクタを概略で示すものである。図 10、図 11、図 12、図 13 は、図 9 によるインジェクタ内のノズル管の実現可能な断面形状と構成を概略で示すものであり、図 14 と図 15 は図 9 によるインジェクタ内の混合装置の実現可能な断面形状と構成を概略で示すものである。そこから混合装置内へ局部流が給送される図 9 に示す平坦なノズルカップの端部にはノズル開口が配設してあり、これがノズルカップの断面積を制限し、局部流の移動に影響を及ぼす。ノズル開口の様々な実現可能な形状は、図 19 ~ 図 26 により細かく図示されている。ノズルカップの断面は、図 10、11、12、13 に示すように、例えば円形あるいは多角形であってよい。混合装置 9 の管部 10 の断面形状は、図 14 と図 15 に示すノズルカップの断面形状に従うようにできる。

## 【 0 0 3 2 】

図 16 は、円錐ノズルカップがノズル部のノズルとして機能するインジェクタを概略で示すものである。局部流を混合装置内へ給送するノズルカップの端部にはノズル開口が配設されており、このノズル開口が局部流の移動に影響を及ぼし、ノズルカップの断面積を制限している。またこの場合、ノズルカップの断面は、図 10、11、12、13 に示すように円形または多角形とすることができる。混合装置 9 の管部 10 の断面形状は、図 14 と図 15 に示すようにノズルカップの断面形状に従うようにもできる。

## 【 0 0 3 3 】

円錐ノズルカップは、様々な態様にて実装することができる。例えば、繊維懸濁液流の流動方向にノズルのノズル開口にかけて、ノズルの断面が均等にあるいは急激に先細となるよう構成してもよい。またノズルの断面をノズルのノズル開口にかけて流動方向に円錐形にあるいは曲線的に先細とするよう構成することで実装することもできる。この文脈では、全ての実施形態は広義には円錐形であると解釈されたい。図 2 と図 3 による実施形態では、平坦な基部を有するノズルを用いているが、円錐ノズルを用いてもよいことは当然である。

## 【 0 0 3 4 】

混合装置は隣接管部で構成されることが好ましく、ここでは繊維懸濁液流の局部流はノズルのノズル開口を介して給送され、開放空間 17 内へ給送される空気は局部流により吸収される。ノズルのノズル開口の流路断面積は、単一管部の流路断面積の 10 ~ 60 %、好ましくは 20 ~ 40 % の大きさである。混合装置の管部の長さはこの管部の内径の 4 ~ 30 倍に調整してあり、この場合繊維懸濁液と空気は管部により保たれる強烈な渦のため、互いに効率的に混合される。しかしながら、長さ比は 30 を上回ってもよい。長さ比は少なくとも 11 はあることが好ましい。インジェクタ 2 が広角の開口を有するスプレーを生成するノズル 8 を有するときは、繊維懸濁液と空気は互いに素早く混合し始める。その場合には、繊維懸濁液と空気の完全な混合を得るのに比較的小さな値の長さ比でも十分である。代りに小さな開口でもってスプレーを生成するノズル 8 を用いると、繊維懸濁液と

10

20

30

40

50

空気の混合はより緩慢に開始され、その場合に繊維懸濁液と空気を完全に混合するには、より大きな値の長さ比を選択しなければならない。

【 0 0 3 5 】

混合装置の管部は円形断面を有しているが、例えば図 7 と図 8 に示すような等辺の多角形状を有していてもよい。ノズルのノズル開口が多角形であるときは、混合装置の個々の管部の流路断面にノズル開口と同じ多角形に、あるいはノズル開口の多角形よりも頂点数が少ないか又は多い多角形に対応する多角形状を持たせてもよい。ノズルの多角形ノズル開口と混合装置の個々の多角形管部との間の頂点数で 180 度を割った大きさを有する位相シフトを構成することもまた、実現可能である。この種の位相シフトは、例えば図 13 と図 15 から見て取ることができる。位相シフトは、例えば図 12 ~ 図 15 のようにゼロであって

10

【 0 0 3 6 】

混合装置は、例えば鋳造によりプラスチック材料で製造する。混合装置の鋳造金型は、その内部空間に所望の管群を備える外部ケーシングで構成される。成形鋳造後に、金型ケーシングと管群とを取り除くと、鋳造により隣接孔が貫通する一体型混合装置を形成することになり、これにより混合装置の管部が形成される。混合装置を別個の隣接管で形成することができるのも当然である。

【 0 0 3 7 】

図 17 はノズル 8 として使用するノズル管の断面を概略で示すものであり、図 18 は図 17 によるノズル 8 が生成する繊維懸濁液スプレーの速度分布を概略で示すものである。図 18 に示したノズル管が生成する繊維懸濁液スプレーの速度分布は、繊維懸濁液スプレーの中間において流速がその最大となり、繊維懸濁液スプレーのエッジにおいてその最低となるようにしてある。繊維懸濁液スプレーのエッジ領域の速度、すなわち繊維懸濁液流と空気との間の境界における速度差は、インジェクタの吸収容量に対し段当な影響を有するものである。この理由から、エッジ領域での繊維懸濁液スプレーの速度が遅いことにより、インジェクタの吸収容量あるいは吸収率が低減される。図 17 は、繊維懸濁液スプレー内への空気の吸収を矢印 B により概略で示すものである。

20

【 0 0 3 8 】

図 19 は、ノズル部 5 に使用する別の実現可能なノズル 8 の断面を概略で示すものであり、図 20 は図 19 のノズル 8 が生成する繊維懸濁液スプレーの速度分布を示す。図 19 は、板状ノズル、すなわち断面を急激に減少させることでノズル開口 16 の面積を狭窄化したノズルである。図 19 に示す板状ノズルが生成する繊維懸濁液スプレーは、繊維懸濁液スプレーの流速がその中間でその最低となり、そのエッジで最大となる速度分布を生み出す。この結果、繊維懸濁液流と空気との間の境界における速度差は大きなものとなる。エッジにおける高速の繊維懸濁液スプレーによって、図 19 に示す板状ノズルを備えるインジェクタの吸収容量あるいは吸収率は良好なものとなる。図 19 は、繊維懸濁液スプレー内への空気の吸収を矢印 B により概略で示すものである。

30

【 0 0 3 9 】

図 20 の流速度分布を達成するため、流路断面積を給送管 3 からノズル 8 のノズル開口 16 にかけて急激に狭窄化し、これによりノズル 8 のノズル開口 16 の面積を給送管 3 の断面積の 5 ~ 50 % とする。また、繊維懸濁液の流動方向におけるノズル 8 のノズル開口 16 の寸法は、対応する円形ノズル開口の直径の 30 % 未満とすることが好ましい。大きなノズル開口の場合には、ノズル開口 16 を囲繞する板の絶対的肉厚が重要となる。その肉厚は、多くても 10 mm でよい。板をより厚肉とした場合、ノズル開口の直径は繊維懸濁液の流動方向に開口するよう配置しなければならない。

40

【 0 0 4 0 】

実際に、図 19 による板状ノズルを使用することにより、図 17 に例示した長いノズルよりも、70 ~ 80 % は優れたインジェクタ吸収率が可能となる。これは実際には、長いノズルを使用するよりも板状ノズルを使用することによって繊維懸濁液流のスプレーへより大量の空気を混合することができ、その結果浮選セルの洗浄効率が増大して、繊維懸濁

50

液の洗浄がより高速化されることを意味する。

【 0 0 4 1 】

図 1 7 ~ 図 2 0 に示した種類のノズルの選択に加え、インジェクタ吸収率はノズル 8 のノズル開口 1 6 の断面形状により影響を受けることがある。ノズル 1 6 のノズル開口の最も単純な断面形状は円形であるが、ノズル開口 1 6 の断面に楕円形や星形を用いてもよい。円形ノズル開口に対する星形断面の利点は、より優れた空気吸収容量にある。これは星形ノズル開口から放出される繊維懸濁液スプレーの接触面、すなわち囲繞空気に対するノズルのノズル開口の周縁長が、円形ノズル開口から放出される繊維懸濁液スプレーの接触面に比べて大きいためである。接触面がより大きいほど、より大きなノズル空気係数を生み出し、すなわちインジェクタの吸収容量がより優れたものとなる。さらに、星形ノズル開口を有するノズルは繊維懸濁液スプレーをより高速分散させ、これにより繊維懸濁液と空気は互いにより効率的に混合される。

10

【 0 0 4 2 】

星形ノズルは、簡単に汚れ閉塞されてしまう点に欠点がある。さらに、とりわけ、先がとがった部分 ( s p i k e ) を幾つか有する星形の場合はノズル開口の構造が複雑となる。星形ノズル開口の製造コストは通常、円形のノズル開口のそれを上回るものともなる。

【 0 0 4 3 】

図 2 1 ~ 図 2 6 は、ノズル 8 のノズル開口 1 6 の多角形構造の断面を概略で示すものである。図 2 1 は、二角を有するノズル開口を示し、図 2 2 は三角ノズル開口を、図 2 3 は四角ノズル開口を、図 2 4 は五角ノズル開口を、図 2 5 は六角ノズル開口を、図 2 6 は八角ノズル開口を示す。図 2 1 ~ 図 2 6 に示した全ての多角形ノズル開口は、多角形の辺と頂角により繊維懸濁液流の星形スプレーの生成が可能となることを特徴とする。それらの動作は、多角形の辺の中間からスプレーがスプレーの中間線から外方へ、エッジからスプレーの中間線へ向け転向するという基本原理に基づくものである。スプレーの開口角度は各多角形の特性パラメータであり、多角形の頂点の数に従って変化する。

20

【 0 0 4 4 】

多角形に整形したノズル 8 のノズル開口 1 6 は、効率的な星形スプレーを生成することができる。星形ノズル開口に比べ、多角形開口を備えるノズルは簡単な構造を有しており、ノズル開口がより開放的な構造であるために、開口が遮断されたり汚れたりする危険が低減される。さらに、多角形ノズル開口を備えるノズルからのスプレーの開口角度は星形ノズル開口を備えるノズルのそれよりも幅広であるため、スプレーは分散され、繊維懸濁液流と空気がより完全に互いに混合される。

30

【 0 0 4 5 】

一部事例では、本出願に記載されたある特徴は他の特徴とは無関係なものとして用いてもよい。他方では、必要に応じ、本出願に記載した特徴を組み合わせることにより様々な組み合わせを得ることができる。

【 0 0 4 6 】

図面ならびに関連説明は、本発明概念を例示することのみを意図したものである。本発明の細部は、特許請求の範囲内で変形させることができる。各図 1 ~ 図 2 0 は垂直方向に配置されているインジェクタの全体あるいはその一部のいずれかを示すものであるが、インジェクタとその部品を浮選セルに対し水平方向にあるいは別角度で配置することにより浮選セルを実装してもよいのは明らかである。浮選セル 1 のインジェクタ 2 のノズル部 5 は通常、浮選セル 1 内の繊維懸濁液の表面よりも完全に上方にある。かくして、空気給送接続路はノズル部 5 のノズル 8 周りのケーシング無しで実装することができ、すなわち空気給送接続路は浮選セル 1 の空気空間とノズル 8 との間の開放接続路で構成される。その場合、給送管 3 は例えば当該部品間に配置する幅狭の板用当て木により混合装置 9 を支持することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 7 】

【図 1】浮選セルの一部断面を概略で示す図である。

50

【図 2】ノズル部と混合装置の断面を概略で示す図である。

【図 3】別のノズル部と混合装置の断面を概略で示す図である。

【図 4】ノズル管がノズル部のノズルとして機能するインジェクタを概略で示す図である。

【図 5】図 4 によるインジェクタ内のノズル管の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 6】図 4 によるインジェクタ内のノズル管の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 7】図 4 によるインジェクタ内の混合装置の管部分の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

10

【図 8】図 4 によるインジェクタ内の混合装置の管部分の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 9】平坦なノズルカップがノズル部のノズルとして機能するインジェクタを概略で示す図である。

【図 10】図 9 によるインジェクタのノズル管とノズル開口の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 11】図 9 によるインジェクタのノズル管とノズル開口の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 12】図 9 によるインジェクタのノズル管とノズル開口の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

20

【図 13】図 9 によるインジェクタのノズル管とノズル開口の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 14】図 9 によるインジェクタ内の混合装置の管部の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 15】図 9 によるインジェクタ内の混合装置の管部の実現可能な断面形状ならびに構成を概略で示す図である。

【図 16】円錐ノズルカップがノズル部のノズルとして機能するインジェクタを概略で示す図である。

【図 17】ノズル部に使用されるノズルの断面を概略で示す図である。

【図 18】図 17 によるノズルにより生成される繊維懸濁液流の速度のプロフィールを概略で示す図である。

30

【図 19】ノズル部に使用される別のノズルの断面を概略で示す図である。

【図 20】図 19 によるノズルにより生成される繊維懸濁液流の速度のプロフィールを概略で示す図である。

【図 21】多角形断面を有するノズルのノズル開口構造を概略で示す図である。

【図 22】多角形断面を有するノズルのノズル開口構造を概略で示す図である。

【図 23】多角形断面を有するノズルのノズル開口構造を概略で示す図である。

【図 24】多角形断面を有するノズルのノズル開口構造を概略で示す図である。

【図 25】多角形断面を有するノズルのノズル開口構造を概略で示す図である。

【図 26】多角形断面を有するノズルのノズル開口構造を概略で示す図である。

40

【符号の説明】

【0048】

- 1 浮選セル
- 2 インジェクタ
- 3 給送管
- 4 表面
- 5 ノズル部
- 6 開口板
- 7 開口
- 8 ノズル

50

- 9 混合装置
- 10 管部
- 11 空気給送接続路
- 12 空気給送チャンネル
- 13 混合管
- 14, 15 径方向ディフューザ
- 16 ノズル開口
- 17 開放空間
- 18 開口
- 19 ダム板
- 20 排出空間
- 21 排出用放出チャンネル

10

【図1】

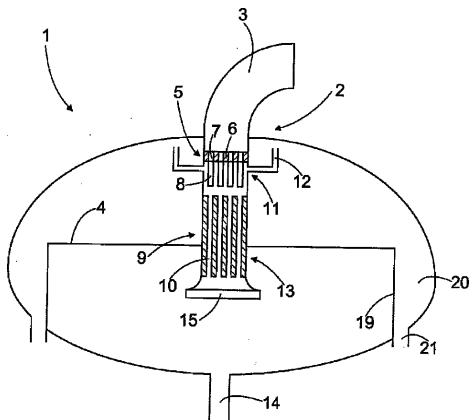


FIG. 1

【図2】

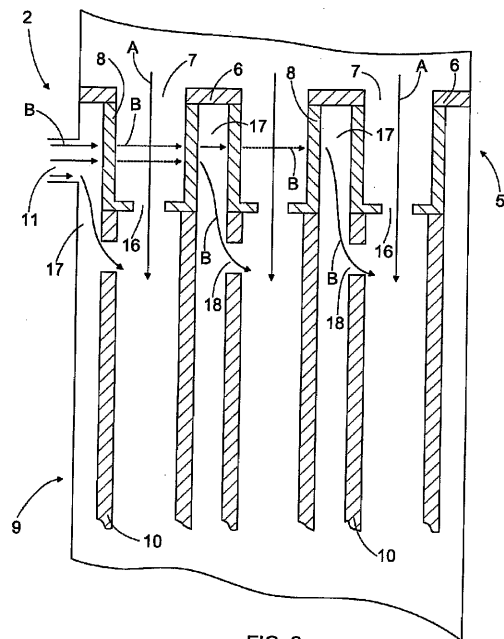


FIG. 2

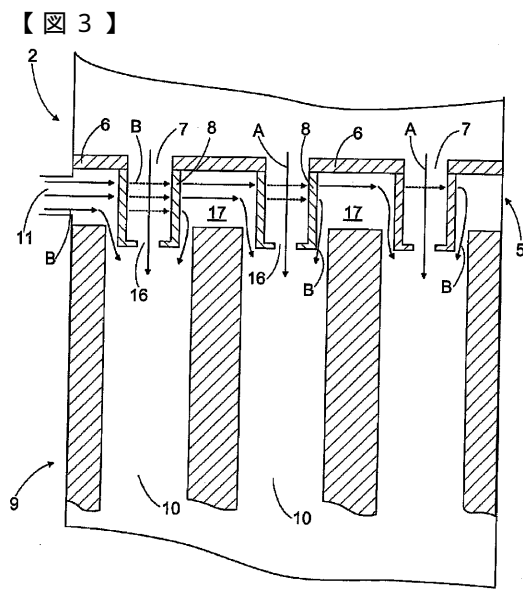


FIG. 3

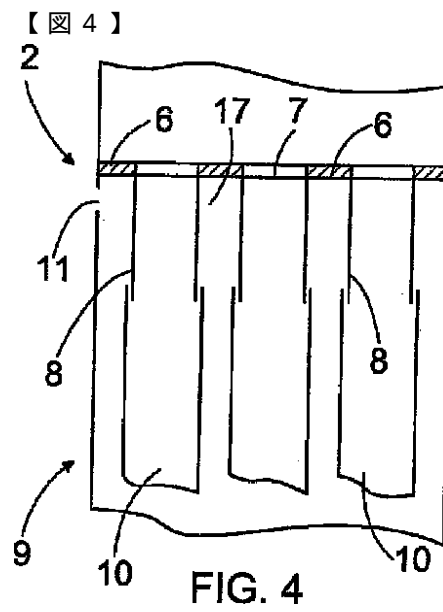


FIG. 4

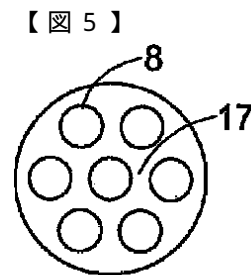


FIG. 5

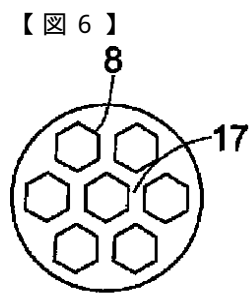


FIG. 6

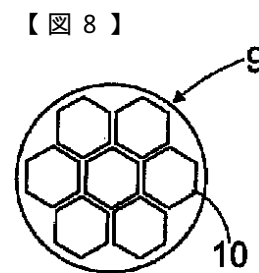


FIG. 8

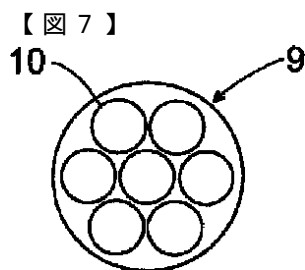
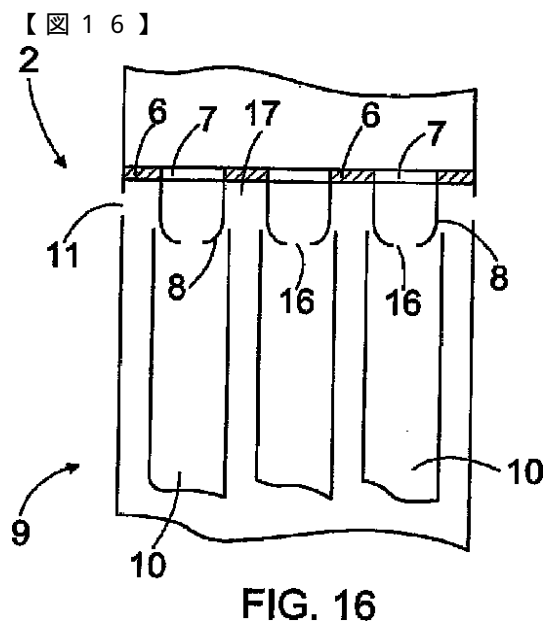
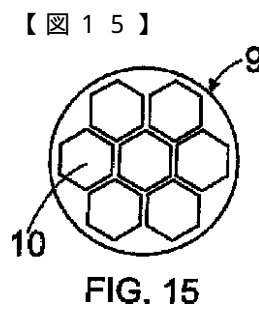
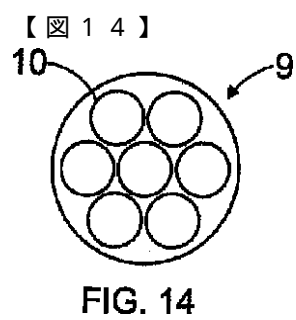
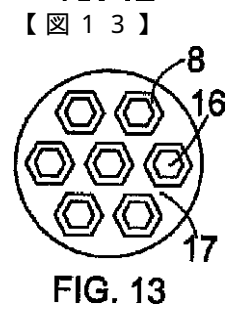
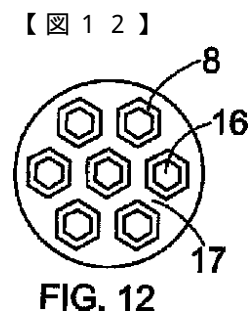
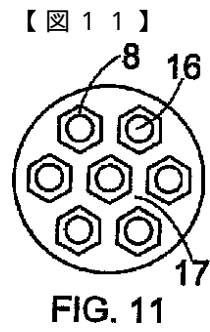
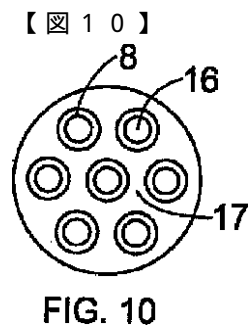
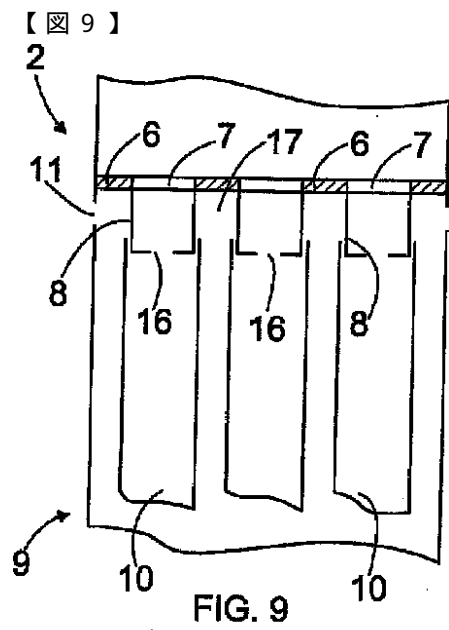


FIG. 7



【図 17】

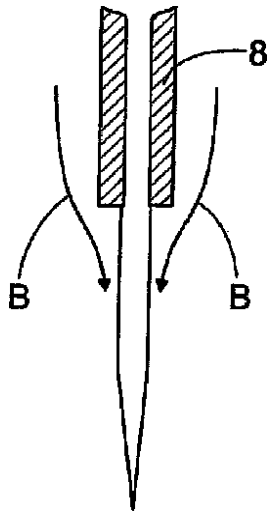


FIG. 17

【図 18】



FIG. 18

【図 19】

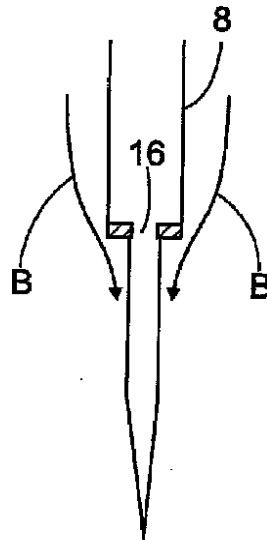


FIG. 19

【図 20】



FIG. 20

【図 21】

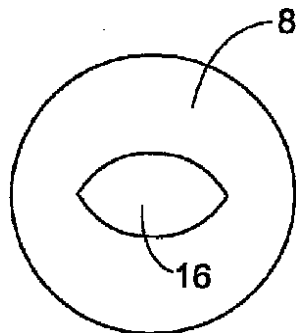


FIG. 21

【図 22】

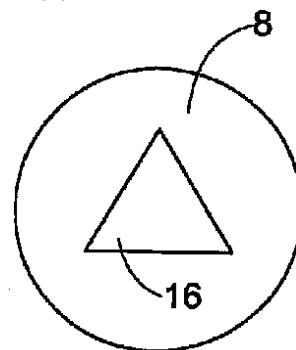


FIG. 22

【図 23】

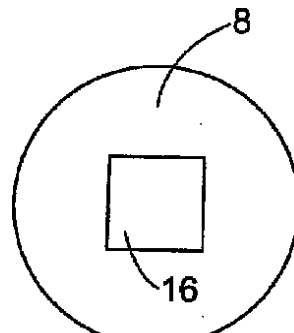


FIG. 23

【図 24】

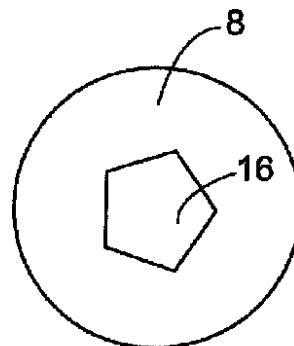


FIG. 24

【図 25】

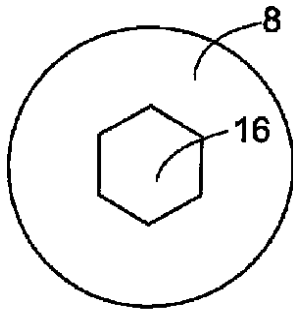


FIG. 25

【図 26】

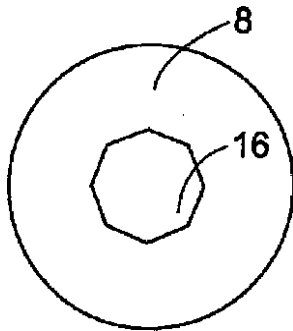


FIG. 26

---

フロントページの続き

- (72)発明者 カンカアンパー、ヴェイッコ  
フィンランド国、エフィー - 3 7 6 0 0 ヴァルケアコスキ、タヴァクセンティエ 1 7 2
- (72)発明者 ハリユ、ヴェサ  
フィンランド国、エフィー - 3 3 5 0 0 タンペレ、オイコカツ 6

審査官 河原 肇

- (56)参考文献 特開平 0 7 - 0 0 0 8 5 6 ( J P , A )  
米国特許第 6 2 2 0 5 7 8 ( U S , B 1 )  
特開平 0 6 - 0 5 7 6 7 0 ( J P , A )  
実開平 0 7 - 0 0 5 1 9 ( J P , U )  
国際公開第 2 0 0 5 / 0 4 4 4 3 4 ( W O , A 1 )  
特開平 0 8 - 2 2 6 0 8 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D21B 1/00- 1/38  
D21C 1/00- 11/14  
D21D 1/00- 99/00  
D21F 1/00- 13/12  
D21G 1/00- 9/00  
D21H 11/00- 27/42  
D21J 1/00- 7/00  
B03D 1/00- 3/06