

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4025507号
(P4025507)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.

F I

B05B 1/34 (2006.01)

B05B 1/34 I O 1

B02C 19/00 (2006.01)

B02C 19/00 B

B02C 19/06 (2006.01)

B02C 19/06 A

C02F 1/34 (2006.01)

C02F 1/34

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-538949 (P2000-538949)
 (86) (22) 出願日 平成10年12月15日(1998.12.15)
 (65) 公表番号 特表2003-523814 (P2003-523814A)
 (43) 公表日 平成15年8月12日(2003.8.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1998/026600
 (87) 国際公開番号 W01999/031015
 (87) 国際公開日 平成11年6月24日(1999.6.24)
 審査請求日 平成15年10月2日(2003.10.2)
 (31) 優先権主張番号 08/991,667
 (32) 優先日 平成9年12月16日(1997.12.16)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 501011048
 ランサー・パートナーシップ・リミテッド
 アメリカ合衆国テキサス州78219, サ
 ン・アントニオ, ランサー・ブルバード
 6655
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠武
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体又はスラリーを処理する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マイクロセメントを形成するため、セメントのスラリーの内部の不溶性材料の粒子寸法を小さくし得るように該セメントのスラリーを処理する方法において、

第一のセメントのスラリー流を第一の旋回流ノズルに供給するステップと、

前記第一の旋回流ノズルを利用して前記第一のセメントのスラリー流を回転させ、第一のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

前記第一のセメントの回転スラリー流をチャンバ内に供給するステップと、

第二のセメントのスラリー流を、前記第一の旋回流ノズルに対して対向した関係に配置された第二の旋回流ノズルに供給するステップと、

前記第一の旋回流ノズルを利用して前記第二のセメントのスラリー流を回転させ、第二のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

前記第二のセメントの回転スラリー流と前記第一のセメントの回転スラリー流とを衝突させて内部の不溶性材料の粒子寸法を小さくすることによりマイクロセメントを形成すべく前記第二のセメントの回転スラリー流を前記チャンバ内に供給するステップとを備える、セメントのスラリーを処理する方法。

【請求項2】

マイクロセメントを形成するため、セメントのスラリーの内部の不溶性材料の粒子寸法を小さくし得るように該セメントのスラリーを処理する方法において、

第一のセメントのスラリー流を第一の旋回流ノズルに供給するステップと、

10

20

前記第一の旋回流ノズルを利用して前記第一のセメントのスラリー流を回転させ、第一のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

第二のセメントのスラリー流を、前記第一の旋回流ノズルに対して対向する関係に配置された第二の旋回流ノズルに供給するステップと、

前記第二の旋回流ノズルを利用して、前記第二のセメントのスラリー流を回転させ、第二のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

前記第一の旋回流ノズルとカスケード式に配列された第三の旋回流ノズルに対し第三のセメントのスラリー流を供給するステップと、

前記第三の旋回流ノズルを利用して前記第三のセメントのスラリー流を回転させ、第三のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

前記第三のセメントの回転スラリー流を前記第一の旋回流ノズル内に供給して、組み合わせた第一のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

前記第二の旋回流ノズルとカスケード式に配列された第四の旋回流ノズルに対し第四のセメントのスラリー流を供給するステップと、

前記第四の旋回流ノズルを利用して前記第四のセメントのスラリー流を回転させ、第四のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

前記第四のセメントの回転スラリー流を前記第二の旋回流ノズル内に供給して、組み合わせた第二のセメントの回転スラリー流を形成するステップと、

前記組み合わせた第一のセメントの回転スラリー流と前記組み合わせた第二のセメントの回転スラリー流とをチャンバ内にて衝突させて内部の不溶性材料の粒子寸法を小さくすることによりマイクロセメントを形成するステップと、を備える、方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】

【0002】

【発明の分野】

本発明は、液体及びスラリーの処理、より具体的には（これに限定されるものではないが）、液体中の細菌を死滅させ且つスラリー中の不溶性物質の粒子寸法を小さくする方法及び装置に関する。

【0003】

【関連技術の説明】

当該出願人の米国特許第4,261,521号には、ガスを解放し且つ固体を凝集させるべく貫通して流れる液体の分子配列を変更するために採用される一対の旋回流ノズルが開示されている。該旋回流ノズルは、対向する関係に配置され且つ貫通して流れる液体に対し回転を付与する。旋回流ノズルは、回転液体流を高速度にて推進し、互いに対向する旋回流ノズルの出口の間の略中間にて2つの流れを衝突させる。その回転流れ同士が衝突することは、液体の全体に互って圧縮波を発生させ、この圧縮波は、回転流の高速度と相俟って、液体、液体中に取り込まれたガス及び液体中に溶解した有機物の分子に対し多量の運動エネルギーを付与することになる。更に、圧縮波は、液体の分子構造を破壊するのに役立つせん断動作を発生させる。このため、圧縮波、及びそれに伴う運動エネルギーが増大することは、個々の液体分子の間、液体分子と取り込んだガスとの間、及び液体分子と溶解した有機物との間の結合を分断することになる。

【0004】

当該出願人の米国特許第5,318,702号は、旋回流ノズルの壁を通して伸長する少なくとも一対のスロットを旋回流ノズルの各々に設けることにより当該出願人の米国特許第4,261,521号を改良しようとするものである。個々のスロットの各々は、旋回流ノズルの周りのチャンバと連通し、該チャンバは、導管を介して旋回流ノズルの出口流と連通している。旋回流ノズルにスロットを追加することは、回転流が推進される前に旋回流ノズルの周りを循環する際に、少量の液体を回転流から除去することにより、取り込んだガスの放出及び有機物の凝集を促進させることになる。旋回流ノズルの周りにて回転

10

20

30

40

50

する２つの流れから僅かな量の液体を除去するとき、スロットは、液体分子及び互いに反対方向に回転する２つの流れが衝突することで形成された自由電子及び元素イオンの多くを流出させる。スロットは、液体分子、自由電子及びイオンを、回転する２つの流れから除去する結果、回転流中に残る分子の結合を弱めるから、圧縮波が液体をその成分にさらに分離する機能を向上させる。

【 0 0 0 5 】

当該出願人の米国特許第 4 , 2 6 1 , 5 2 1 号、及び米国特許第 5 , 3 1 8 , 7 0 2 号の双方は、取り込んだガスを放出し且つ有機物を懸濁状態にて凝集させるのに効果的ではあるが、回転流の速度を速くするならば、取り込んだガスを解放し且つ有機物を凝集させる旋回流ノズルの効果が増大することが分かった。更に、回転流の速度が速くなることは、液体中の細菌の死滅を促進することとなる。回転流の速度が増すことは、細菌を急速に拡張させ且つ収縮させる程度まで圧縮波を拡大することになる。この急速な拡張及び収縮は、細菌の細胞構造を破壊し、これにより、細菌を死滅させることになる。

10

【 0 0 0 6 】

当該出願人の米国特許第 5 , 4 3 5 , 9 1 3 号は、回転流の速度を増す旋回流ノズル装置を提供することにより、当該出願人の米国特許第 4 , 2 6 1 , 5 2 1 号、及び米国特許第 5 , 3 1 8 , 7 0 2 号を改良するものである。旋回流ノズル装置は、第一の旋回流ノズルと該第一の旋回流ノズルとカスケード式に配列された第二の旋回流ノズルとを含む第一の対の旋回流ノズルと、第三の旋回流ノズルと該第三の旋回流ノズルとカスケード式に配列された第四の旋回流ノズルとを含む第二の対の旋回流ノズルとから成っている。４つの旋回流ノズルの各々は、入口を通じて液体を受け取り、液体が貫通して流れるとき、その液体に回転を付与する。第一及び第二の旋回流ノズルの回転液体流は、第二の旋回流ノズル内にて組み合わせたり、単一の高速の液体流を形成する。同様に、第三及び第四の旋回流ノズルの回転液体流は、第四の旋回流ノズル内にて組み合わせたり、単一の高速度の液体流を形成する。カスケード式に配列された第一及び第二の対の旋回流ノズルは、互いに対向した関係に配置され、このため、その高速度の液体流は、カスケード式に配列された二対の旋回流ノズルを収容するチャンバの略中間点にて衝突する。速い速度にて液体流が衝突することは、液体の全体を通じて振幅の大きい圧縮波を発生させ、この圧縮波は、ガスの分離及び固体の凝集をより効果的にさせ、更に、液体中の細菌をより効果的に死滅させる。カスケード式に配列された対の旋回流ノズルは、液体中の細菌を死滅させるが、液体から細菌を効果的に除去するためには、液体流の速度を更に速くし且つこれに対応して圧縮波の振幅を増大させることが必要となることが分かった。

20

30

【 0 0 0 7 】

【 発明の概要 】

本発明によれば、液体及びスラリーを処理する装置は、液体又はスラリー源に接続された入口と、出口とを各々有する第一及び第二のノズルを備えている。第一の旋回流ノズルは、第一のノズルから受け取った第一の液体又はスラリーを回転させ且つ第一の回転液体又はスラリー流をチャンバ内に供給する。第二の旋回流ノズルは、第二のノズルから受け取った第二の液体又はスラリー流を回転させ、第二の回転液体又はスラリー流をチャンバ内に供給する。第一及び第二の旋回流ノズルは、第一の回転液体又はスラリー流と第二の回転液体又はスラリー流とを衝突させるべく互いに対向した関係に配置されている。

40

【 0 0 0 8 】

液体及びスラリーを処理する装置は、液体又はスラリー源に接続された入口と出口とを各々有する第三及び第四のノズルを更に備えることができる。第三の旋回流ノズルは、第三のノズルから受け取った第三の液体又はスラリーを回転させ且つ第三の回転液体又はスラリー流を第一の旋回流ノズル内に供給する。第四の旋回流ノズルは、第四のノズルから受け取った第四の液体又はスラリーを回転させ且つ第四の回転液体又はスラリー流を第二の旋回流ノズル内に供給する。

【 0 0 0 9 】

スラリーの内部の不溶性材料の粒子寸法を小さくするためスラリーを処理する方法は、第

50

一のスラリー流を第一の旋回流ノズルに供給することと、第一の回転スラリー流を形成すべく第一の旋回流ノズルを利用して第一のスラリー流を回転させることと、第一の回転スラリー流をチャンバ内に供給することとを含んでいる。この方法は、第二のスラリー流を、第一の旋回流ノズルに対して対向した関係に配置された第二の旋回流ノズルに供給することと、第二の回転スラリー流を形成すべく第一の旋回流ノズルを利用して第二のスラリー流を回転させることと、第二の回転スラリー流が第一の回転スラリー流と衝突するように第二の回転スラリー流をチャンバ内に供給することとを含んでいる。

【0010】

このため、本発明の一つの目的は、液体中の細菌が死滅するように、貫通して流れる液体に十分な速度を付与する旋回流ノズル装置を提供することである。

10

【0011】

本発明の別の目的は、スラリー中の不溶性材料の粒子寸法が小さくなるように、貫通して流れるスラリーに十分な速度を付与する旋回流ノズル装置を提供することである。

【0012】

本発明の更に別の目的及び有利な点は、以下の説明を参照することにより当業者に明らかになるであろう。

【0013】

【好ましい実施の形態の詳細な説明】

図1及び図2に図示するように、旋回流ノズル装置10は、任意の標準的な機械加工又は成形方法を使用して製造された本体部分11、12及びノズル16、17を備えている。ノズル16、17は、圧力嵌めのような任意の周知の手段を使用して、本体部分11、12同士を接続する。本体部分12は、チャンバ13を画成し、また、入口14を有しており、この入口14は、井戸、公共的水源又は液体を保持する大きな桶/ドラムのような任意の適当な液体源に取り付けられる。ポンプ(図示せず)は、圧力下、液体を液体源から入口14に供給する。ノズル16、17は、液体を本体部分11に供給する。本体部分11は、チャンバを画成し、また、出口15を有し、この出口15は、任意の適当なリザーバあるいは蛇口、シャワー又はホースのような液体供給源に取り付けられる。本発明を開示して理解に役立つように、ここでは細菌を水から除去する場合の旋回流ノズル装置10の作用について説明するが、本発明の旋回流ノズル装置10は任意の液体に対してガスを解放し、固体を凝集させ且つ細菌を死滅させることができる。

20

30

【0014】

本体部分11は、そのチャンバ内に、旋回流ノズル組立体ブロック18乃至21を収容している。更に、本体部分11は、ノズル16、17を介してそれぞれ本体部分12のチャンバ13と連通する入口22、23を有している。旋回流ノズル組立体ブロック18乃至21の構造は、その開示内容を参考として引用し、本明細書に含めた当該出願人の米国特許第4,261,521号、米国特許第4,957,626号、米国特許第5,318,702号、及び米国特許第5,435,913号に記載されたものと同様である。旋回流ノズル組立体ブロック18乃至21の各々は、旋回流ノズル24、25の一部分を画成するため任意の標準的な機械加工又は成形方法を使用して整形される。

【0015】

40

旋回流ノズル組立体ブロック18、19は、その内端縁が突出部26乃至29に接触する迄、本体部分11により画成されたチャンバ内に挿入される。突出部26乃至29は、旋回流ノズル組立体ブロック18、19が本体部分11により画成されたチャンバの中央内に完全に挿入されるのを防止する。旋回流ノズル組立体ブロック18、19は、出口15と連通するように本体部分11により画成されたチャンバ30内に位置する。旋回流ノズル組立体ブロック18、19は、旋回流ノズル組立体ブロック18、19と本体部分11の内面との間に液体シールをそれぞれ形成するリング31、32を有している。

【0016】

旋回流ノズル組立体ブロック18、19を図2に図示した位置まで挿入した後、旋回流ノズル組立体ブロック20、21は、これらのノズル組立体ブロックが旋回流ノズル組立体

50

ブロック 18、19 の後部分にそれぞれ当接する迄、挿入される。旋回流ノズル組立体ブロック 20、21 は、旋回流ノズル組立体ブロック 20、21 と本体部分 11 の内面との間に流体シールをそれぞれ形成する O リング 33、34 を有している。

【0017】

本体部分 11 により画成されたチャンバ内に旋回流ノズル組立体ブロック 18 乃至 21 が配置され且つ固着されたとき、旋回流ノズル組立体ブロック 18 乃至 21 は、旋回流ノズル 24、25 を画成する。旋回流ノズル 24、25 は、出口 35、36 から流れ出る水流がそれぞれチャンバ 30 の略中間点にて衝突するように対向した関係に配置される。旋回流ノズル組立体ブロック 18、19 は、それぞれ、旋回流ノズル 24、25 の截頭円錐形の内面 37、38 を画成する。旋回流ノズル組立体ブロック 18、20 間の当接部は、入口 22 と連通する旋回状部分 40 を画成する。同様に、旋回流ノズル組立体ブロック 19、21 間の当接部は、入口 23 と連通する旋回状部分 42 を画成する。

10

【0018】

このように、作動時、ポンプ（図示せず）は、入口 14 を介して水をチャンバ 13 内に圧送する。この水は、ポンプの寸法に対応する速度にてチャンバ 13 に入る。この水は、チャンバ 13 から本体部分 10 のノズル 16、17 内に流れる。ノズル 16 は、入口 44 から出口 45 まで内方にテーパーが付けられた截頭円錐形の内面 43 を有している。同様に、ノズル 17 は、入口 47 から出口 48 まで内方にテーパーが付けられた截頭円錐形の内面 46 を有している。ノズル 16、17 に截頭円錐形に内方にテーパーが付けられている結果、ノズル 16、17 を通って流れる水流の圧力が上昇する。結局、ノズル 16、17 を通って流れる水流の圧力が上昇するから、ノズル 16、17 から流れ出る水流の速度は増す。このため、ノズル 16、17 は、ポンプの寸法を大きくする必要なく、旋回流ノズル 24、25 に入る水流の速度を増す。この好ましい実施の形態において、ノズル 16、17 の目的は、旋回流ノズル 24、25 に入る水流の速度を増すことであるから、旋回流ノズル 24、25 に入る水流の速度を、ノズル 16、17 と比べて更に増すような旋回流ノズルを、ノズル 16、17 に代えて使用可能であることが当業者には認識されよう。

20

【0019】

水流はノズル 16、17 からそれぞれ入口 22、23 内に流れ、これらの入口 22、23 は、その水流を旋回流ノズル 24、25 のそれぞれの旋回状部分 40、42 に供給する。旋回状部分 40、42 は、水流に旋回状の回転を付与し、その旋回状に回転する水流をそれぞれ截頭円錐形の内面 37、38 に供給する。截頭円錐形の内面 37、38 は、そのそれぞれの水流中に旋回状の回転状態を保ち、その旋回状に回転した水流を旋回流ノズル 24、25 からのそれぞれの出口 35、36 に供給する。水流は旋回流ノズル 24、25 内で旋回状に回転するが、これらの水流は、実際には、旋回流ノズル 24、25 のそれぞれの出口 35、36 から直線状に流れ出る。

30

【0020】

旋回状に回転した水流は、旋回流ノズル 24、25 の出口 35、36 からそれぞれ出て、チャンバ 30 の略中間点にて衝突する。流れ出る水流が衝突すると、回転した水流中に圧縮波が形成される。この回転した水流中の圧縮波は、細菌の細胞構造を破壊させる程度まで水中の細菌を急速に拡張させ且つ収縮させ、その結果、細菌は死滅することになる。

40

【0021】

図 3 及び図 4 に図示するように、旋回流ノズル装置 50 は、任意の標準的な機械加工又は成形方法を使用して形成された本体部分 51、53 及びノズル 56 乃至 59 を有している。ノズル 56 乃至 59 は、圧力嵌めのような任意の周知の手段を使用して本体部分 51、53 の間に接続される。本体部分 51 はチャンバ 54 を画成し、また、井戸、公共的水源又は液体を保持する大きい桶／ドラムのような任意の適当な液体源に取り付けられる入口 55 を有している。ポンプ（図示せず）は圧力下、液体を液体源から入口 55 に供給する。ノズル 56 乃至 59 はその液体を本体部分 53 に供給する。本体部分 53 はチャンバを画成し、また、任意の適当なリザーバあるいは蛇口、シャワー又はホースのような液体供給手段に取り付けられる出口 60 を有している。旋回流ノズル装置 50 は任意の液体に対

50

してガスを分離し、固体を凝集させ、また細菌を死滅させるが、この開示の目的のため、また、本発明の理解に役立つように、水から細菌を除去する場合の旋回流ノズル装置 50 の作用について説明する。

【0022】

本体部分 53 は、そのチャンバ内に、旋回流ノズル組立体ブロック 61 乃至 66 を収容する。更に、本体部分 53 は、本体部分 52 のそれぞれのノズル 56 乃至 59 と連通する入口 67 乃至 70 有している。旋回流ノズル組立体ブロック 61 乃至 66 の構造は、その開示内容を参考として引用して本明細書に含めた、当該出願人の米国特許第 4,261,521 号、米国特許第 4,957,426 号、米国特許第 5,318,702 号、及び米国特許第 5,435,913 号に記載されたものと同様である。旋回流ノズル組立体ブロッ

10

【0023】

旋回流ノズル組立体ブロック 61、62 は、その内端縁が突出部 75 乃至 78 に接触する迄、本体部分 53 により画成されたチャンバ内に挿入される。突出部 75 乃至 78 は、旋回流ノズル組立体ブロック 61、62 が本体部分 53 により画成されたチャンバの中央内に完全に挿入されるのを防止する。旋回流ノズル組立体ブロック 61、62 は、出口 60 と連通するように本体部分 53 により画成されたチャンバ 79 内に位置する。旋回流ノズル組立体ブロック 18、19 は、旋回流ノズル組立体ブロック 61、62 と本体部分 53 の内面との間に液体シールをそれぞれ形成するリング 80、81 を有している。

20

【0024】

旋回流ノズル組立体ブロック 61、62 を図 2 に図示した位置に挿入した後、旋回流ノズル組立体ブロック 63、64 は、これらのノズル組立体ブロックがそれぞれ旋回流ノズル組立体ブロック 61、62 の後部分に当接する迄、挿入される。最後に、旋回流ノズル組立体ブロック 65、66 は、これらのノズル組立体ブロックが旋回流ノズル組立体ブロック 63、64 の後部分にそれぞれ当接する迄、挿入される。旋回流ノズル組立体ブロック 65、66 は、旋回流ノズル組立体ブロック 65、66 と本体部分 53 の内面との間に液体シールをそれぞれ形成するリング 82、83 を有している。

【0025】

本体部分 53 により画成されたチャンバ内のその位置において、旋回流ノズル組立体ブロック 61 乃至 66 は旋回流ノズル 71 乃至 74 を画成する。旋回流ノズル 71、72 は、その出口 84、85 からそれぞれ出る水流がチャンバ 79 の略中間点にて衝突するように対向した関係に配置されている。旋回流ノズル組立体ブロック 61、62 は、旋回流ノズル 71、72 の截頭円錐形の内面 86、87 をそれぞれ画成する。旋回流ノズル組立体ブロック 63 が旋回流ノズル組立体ブロック 61 と当接する部分は、入口 68 及び旋回状部分 89 と連通する通路 88 を画成する。更に、旋回流ノズル 73 からの出口 90 は旋回流ノズル 71 の旋回状部分 89 と連通する。同様に、旋回流ノズル組立体ブロック 62、64 は、入口 69 及び旋回状部分 92 と連通する通路 91 を画成する一方、旋回流ノズル 74 からの出口 93 は、旋回流ノズル 72 の旋回状部分 92 と連通する。

30

【0026】

旋回流ノズル組立体ブロック 63 は截頭円錐形の内面 94 を画成する一方、旋回流ノズル組立体ブロック 63、65 の間の当接部は、入口 67 及び旋回状部分 96 と連通する通路 95 を画成する。旋回流ノズル組立体ブロック 64 は、截頭円錐形の内面 97 を画成し、旋回流ノズル組立体ブロック 64、66 の間の当接部は、入口 70 及び旋回状部分 99 に連通する通路 98 を画成する。

40

【0027】

このように、作動時、ポンプ（図示せず）は、入口 55 を介して水をチャンバ 54 内に圧送する。この水は、ポンプの寸法に対応する速度にてチャンバ 54 に入る。この水は、チャンバ 54 から本体部分 52 のノズル 56 乃至 59 内に流れる。ノズル 56 乃至 59 の各々は、それぞれの入口 104 乃至 107 からそれぞれの出口 108 乃至 111 まで内方に

50

テーパーが付けられたそれぞれの截頭円錐形の内面 100 乃至 103 を有している。ノズル 56 乃至 59 が截頭円錐形に内方にテーパーが付けられている結果、ノズル 56 乃至 59 を通って流れる水流の圧力が上昇する。結局、ノズル 56 乃至 59 を通って流れる水流圧力が上昇するから、ノズル 56 乃至 59 から出る水流の速度が増す。このため、ノズル 56 乃至 59 は、ポンプの寸法を増大させる必要なく、旋回流ノズル 71 乃至 74 に入る水流の速度を増す。この好ましい実施の形態において、ノズル 56 乃至 59 の目的は、旋回流ノズル 71 乃至 74 に入る水流の速度を増すことであるから、旋回流ノズル 71 乃至 74 に入る水流の速度を、ノズル 56 乃至 59 と比較して更に増す旋回流ノズルを、ノズル 56 乃至 59 に代えて使用することが可能であることが当業者には認識されよう。

【0028】

水流は、ノズル 56 乃至 59 から入口 67 乃至 70 を介してそれぞれの通路 88、91、95、98 内に流れる。通路 88、91、95、98 は、水流を旋回流ノズル 71 乃至 74 のそれぞれの旋回状部分 89、92、96、99 に供給する。旋回状部分 89、92、96、99 は、水流に旋回状の回転を付与し、旋回状に回転した水流をそれぞれ截頭円錐形の内面 86、87、94、97 内に供給する。截頭円錐形の内面 86、87、94、97 は、そのそれぞれの水流中に旋回状の回転状態を保ち、その旋回状に回転した水流を旋回流ノズル 71 乃至 74 からのそれぞれの出口 84、85、90、93 に供給する。水流は旋回流ノズル 71 乃至 74 内で旋回状に回転するが、これらの水流は、実際には、旋回流ノズル 71 乃至 74 の出口 84、85、90、93 から流れ出る。

【0029】

旋回流ノズル 73、74 はカスケード式の配列であるため、その出口 90、93 から出る水流はそれぞれ旋回流ノズル 71、72 に入る。旋回状に回転したこれらの水流は、旋回流ノズル 71、72 内の旋回状に回転した水流と組み合わせたり、その内部の旋回状に回転した水流の速度を増す。更に、旋回流ノズル 73、74 から出る旋回状に回転した水流は、旋回流ノズル 71、72 内のそれぞれの旋回状に回転した水流と接触し、これら水流はその内部に圧縮波を形成する。

【0030】

水流ノズル 71、73 からの、旋回状に回転した、組み合わせあった水流及び旋回流ノズル 72、74 からの旋回状に回転した組み合わせあった水流は、それぞれ旋回流ノズル 71、72 の出口 84、85 から流れ出て、チャンバ 79 の略中間点にて衝突する。旋回流ノズル 71、72 から流れ出る水流が衝突すると、追加的な圧縮波が形成され、これらの圧縮波は、早期の圧縮波と組み合わせたり、最初の圧縮波よりも大きい振幅の圧縮波を形成する。回転水流中のこの大きい振幅の圧縮波は、細菌の細胞構造が破断する程度まで水中の細菌を急速に拡張させ且つ収縮させ、その結果、細菌は死滅することになる。

【0031】

スラリー中の不溶性材料の粒子寸法を小さくする方法において、必要な最小限の装置は、スラリー源と直接的に連通する一対の対向した旋回流ノズルであるが、当業者は、好ましい実施の形態の旋回流ノズル装置 10、50 はより優れた結果を提供することが理解されよう。一例としてのスラリーは、適当な水量の水と混合したセメントを含み、そのセメントはそのセメントの粒子寸法を小さくし得るように処理し、これにより、マイクロセメントを形成する。

【0032】

旋回流ノズル装置 10 を使用する方法は、スラリーを入口 14 を介してチャンバ 13 内に圧送することを含む。スラリーはポンプの寸法に対応する速度にてチャンバ 13 に入る。スラリーはチャンバ 13 から本体部分 10 のノズル 16、17 内に流れる。ノズル 16、17 はスラリー流をそれぞれの旋回流ノズル 24、25 に供給する前に貫通して流れるスラリー流の圧力を上昇させる。ノズル 16、17 の目的は旋回流ノズル 24、25 に入るスラリー流の速度を増すことであるから、ノズル 16、17 と比較して、旋回流ノズル 24、25 に入るスラリー流の速度を更に増す旋回流ノズルを旋回流ノズル 16、17 に代えて使用することが可能であることが当業者は理解されよう。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

スラリー流は、ノズル 1 6、1 7 からそれぞれ入口 2 2、2 3 内に流れ、これらの入口は、そのスラリー流を旋回流ノズル 2 4、2 5 のそれぞれの旋回状部分 4 0、4 2 に供給する。旋回状部分 4 0、4 2 はスラリー流に旋回状の回転を付与し、旋回状に回転したスラリー流をそれぞれ截頭円錐形の内面 3 7、3 8 に供給する。截頭円錐形の内面 3 7、3 8 は、そのそれぞれのスラリー流中に旋回状の回転状態を保ち、その旋回状に回転したスラリー流を旋回流ノズル 2 4、2 5 からのそれぞれの出口 3 5、3 6 に供給する。スラリー流は旋回流ノズル 2 4、2 5 内で旋回状に回転するが、これらのスラリー流は、実際には旋回流ノズル 2 4、2 5 のそれぞれの出口 3 5、3 6 から直線状に出る。旋回状に回転したスラリー流は、旋回流ノズル 2 4、2 5 の出口 3 5、3 6 からそれぞれ出て、チャンバ 3 0 の略中間点にて衝突しスラリー中の不溶性材料の粒子寸法を小さくする。

10

【 0 0 3 4 】

旋回流ノズル装置 5 0 を使用するこの方法は、スラリーを入口 5 5 を介してチャンバ 5 4 内に圧送することを含む。スラリーはポンプの寸法に対応する速度にてチャンバ 5 4 に入る。スラリーはチャンバ 5 4 から本体部分 5 2 のノズル 5 6 乃至 5 9 内に流れる。ノズル 5 6 乃至 5 9 は、スラリー流をそれぞれの旋回流ノズル 7 1 乃至 7 4 に供給する前に、貫通して流れるスラリー流の圧力を上昇させる。ノズル 5 6 乃至 5 9 の目的は、旋回流ノズル 7 1 乃至 7 4 に入るスラリー流の速度を増すことであるから、ノズル 5 6 乃至 5 9 と比較して、旋回流ノズル 7 1 乃至 7 4 に入るスラリー流の速度を更に増す旋回流ノズルを旋回流ノズル 5 6 乃至 5 9 に代えて使用することが可能であることが当業者は理解されよう。

20

【 0 0 3 5 】

スラリー流はノズル 5 6 乃至 5 9 から入口 6 7 乃至 7 0 を介してそれぞれの通路 8 8、9 1、9 5、9 8 内に流れる。通路 8 8、9 1、9 5、9 8 は、そのスラリー流を旋回流ノズル 7 1 乃至 7 4 のそれぞれの旋回状部分 8 9、9 2、9 6、9 9 に供給する。旋回状部分 8 9、9 2、9 6、9 9 は、スラリー流に旋回状の回転を付与し、その旋回状に回転したスラリー流を截頭円錐形の内面 8 6、8 7、9 4、9 7 内にそれぞれ供給する。截頭円錐形の内面 8 6、8 7、9 4、9 7 は、そのそれぞれのスラリー流中に旋回状の回転状態を保ち、その旋回状に回転したスラリー流を旋回流ノズル 7 1 乃至 7 4 からのそれぞれの出口 8 4、8 5、9 0、9 3 に供給する。スラリー流は旋回流ノズル 7 1 乃至 7 4 内で旋回状に回転するが、これらのスラリー流は、実際には、それぞれの出口 8 4、8 5、9 0、9 3 から直線状に流れ出る。

30

【 0 0 3 6 】

旋回流ノズル 7 3、7 4 がカスケード式の配列であるため、その出口 9 0、9 3 から流れ出る水流はそれぞれ旋回流ノズル 7 1、7 2 に入る。旋回状に回転したこれらのスラリー流は、旋回流ノズル 7 1、7 2 内の旋回状に回転したスラリー流と組み合わせたり、その内部の旋回状に回転したスラリー流の速度を増す。更に、旋回流ノズル 7 3、7 4 から流れ出る旋回状に回転したスラリー流は、旋回流ノズル 7 1、7 2 内のそれぞれの旋回状に回転したスラリー流と接触し、これらのスラリー流はスラリー中の不溶性材料の粒子寸法を小さくさせる。旋回流ノズル 7 1、7 3 からの、組み合わせさせた、旋回状に回転したスラリー流及び旋回流ノズル 7 2、7 4 からの、組み合わせさせた、旋回状に回転したスラリー流は、旋回流ノズル 7 1、7 2 の出口 8 4、8 5 からそれぞれ流れ出て、チャンバ 7 9 の略中間点にて衝突し、スラリー中の不溶性材料の粒子寸法を更に小さくする。

40

【 0 0 3 7 】

上記の好ましい実施の形態に関して本発明を説明したが、この説明は単に一例にしか過ぎず、当業者に明らかであるように、程度の異なる代替例、均等例及び変更例が本発明の範囲に属するものであり、従って、本発明の範囲は、上記の説明により何ら限定されるのではなく、特許請求の範囲に記載によってのみ限定されるべきものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 旋回流ノズル装置の第一の実施の形態を示す側面図である。

50

【図 2】 旋回流ノズル装置の第一の実施の形態を示す、図 1 の線 2、2 に沿った断面図である。

【図 3】 旋回流ノズル装置の第二の実施の形態を示す側面図である。

【図 4】 旋回流ノズル装置の第二の実施の形態を示す、図 3 の線 4、4 に沿った正面断面図である。

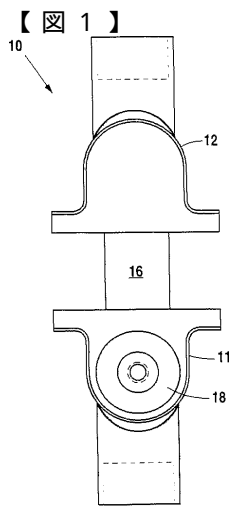


Fig. 1

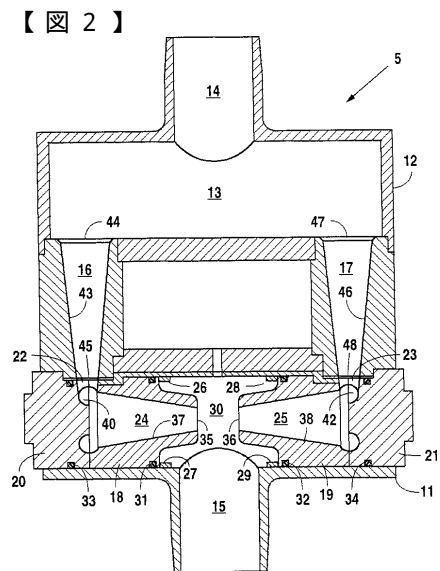


Fig. 2

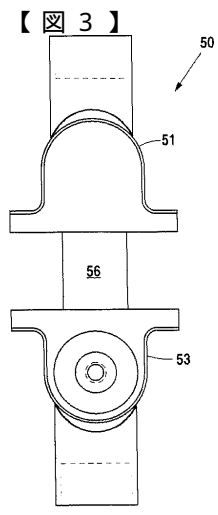


Fig. 3

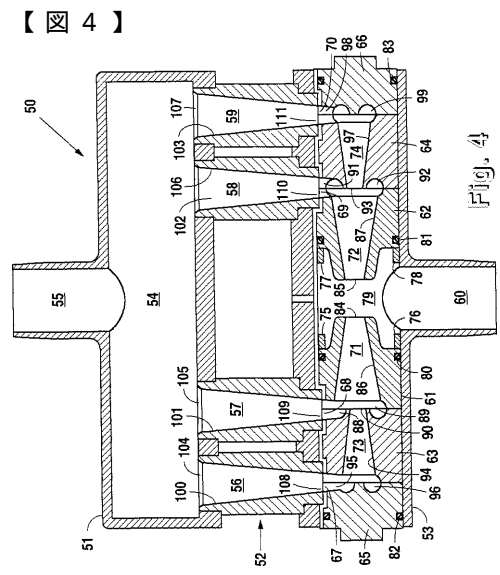


Fig. 4

フロントページの続き

(74)代理人 100093713

弁理士 神田 藤博

(72)発明者 クリフォード・エル・アッシュブルック

アメリカ合衆国テキサス州 7 8 6 6 9 , スパイスウッド , アール・アール 2 , ボックス 4 3 9

審査官 村山 禎恒

(56)参考文献 米国特許第 0 5 4 3 5 9 1 3 (U S , A)

特開昭 6 4 - 0 1 1 6 5 5 (J P , A)

特開昭 5 1 - 0 9 7 5 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B05B 1/34

B02C 19/00

B02C 19/06

C02F 1/34