(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3709433号
(P3709433)
(45)発行日　平成17年10月26日(2005.10.26)　(24)登録日　平成17年8月19日(2005.8.19)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B05B　1/02　B05B　1/02

請求項の数 5　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-196700
(22)出願日　平成8年7月25日(1996.7.25)
(65)公開番号　特開平10-34024
(43)公開日　平成10年2月10日(1998.2.10)
審査請求日　平成15年5月16日(2003.5.16)

(73)特許権者　390002118
株式会社いけうち
大阪府大阪市西区阿波座１－１５－１５
(74)代理人　100072660
弁理士　大和田　和美
(72)発明者　沖本　勝則
広島県広島市西区南観音４－１１－４
(72)発明者　原田　和彦
兵庫県多可郡中町曽我井７８８－１
(72)発明者　小沢　正則
兵庫県西脇市大垣内３３６－１
(72)発明者　尾兼　裕孝
兵庫県西脇市野村町１７９０－５８０－Ｃ－２０１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スプレーノズル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ボデイの一端より軸線方向に沿って流入孔を穿設し、該流入孔の先端の噴射口の部分に、一側外周方向よりボデイに切欠をいれて、ボデイ軸線方向と直交して上記噴射口が開口する端面と、該端面の内端より軸線方向に延在する側面と、該側面の先端より径方向へと湾曲させて上記端面と対向させる受液面とを設け、該受液面の上記噴射口と対向する位置に拡散孔を設けると共に、該拡散孔と連続させて上記湾曲させた側面に溝を刻設し、拡散孔で流体を拡散させると共に溝により流体を切欠の前方開口へ拡散させていることを特徴とするスプレーノズル。

【請求項２】

上記溝を上記噴射口の内端部まで連続させて刻設している請求項１に記載のスプレーノズル。

【請求項３】

上記噴射口と上記拡散孔とは同一線上に位置させ、噴射口と拡散孔の大きさは、拡散孔の直径（Ｄ２）を噴射口の直径（Ｄ１）に対して、

Ｄ２／Ｄ１＝１．０～１．６に設定している請求項１または請求項２に記載のスプレーノズル。

【請求項４】

上記拡散孔の直径（Ｄ２）を噴射口の直径（Ｄ１）に対して、Ｄ２／Ｄ１＝１．３～１．６倍とし、かつ、拡散孔の長さ（Ｌ２）に対する拡散孔の直径（Ｄ２）の割合Ｌ２／Ｄ２

を０．５より大きく設定している請求項１乃至請求項３のいずれか１項に記載のスプレーノズル。
【請求項５】
上記流入孔に供給する流体圧は０．０５kgf/cm^2～０．５kgf/cm^{2}の低圧としている請求項１または請求項２に記載のスプレーノズル。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、低圧広角型のスプレーノズルに関し、詳しくは、低圧で供給する水等の流体を広い角度範囲にわたって均等に噴霧できるようにしたものである。
【０００２】
従来、広角スプレーノズルは、低い圧力で噴霧範囲を広げたい用途、例えば、製紙工場や下水処理場などの水処理設備での消泡用として好適に用いられている。この種のスプレーノズルでは噴霧範囲が広範囲で、噴霧の粒子径が小さく、かつ低い圧力で、ソフトに噴霧されることが要求されている。
【０００３】
本出願人は、この種のスプレーノズルとして、図１０（Ａ）（Ｂ）に示す構造のスプレーノズルを提供している。該スプレーノズル１は、ボデイ２の一端より流入孔３を穿設し、該流入孔３の先端の噴射口３ａの部分に、一側外周方向よりボデイ２に切欠４をいれて、噴射口３ａの周縁を軸線と直交方向に切欠かれた端面５とする一方、噴射口３ａの内端縁側に軸線方向より径方向へとアールを設けて湾曲させて、噴射口３ａと対向する受液面６を形成している。
【０００４】
上記スプレーノズル１では、噴射口３ａから噴射された液体は受液面６の衝突して噴射角度が増大し、かつ、粒子が小径となって微粒化する。よって、粒子径が小さい噴霧を、広角扇型に、広い範囲にわたって噴霧することができる。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
上記したスプレーノズル１は噴射口３ａからの噴射される流体圧が１．５kg/cm^{2}と高い場合には、対向する受液面６に向かって強い圧力で衝突し、広い角度で噴霧することができる。その場合、流体圧が高いため、噴霧の圧力も高くなる。
【０００６】
上記スプレーノズル１で噴霧圧力が低圧のソフトな噴霧が要求される場合、低圧、例えば、０．１５kgf/cm^{2}程度の圧力で噴射口３ａより流体を噴射すると、噴射された流体は広角に拡散せず、噴射口３ａに連続する切欠４の側面４ａより受液面６に沿って流れ、弱い圧力で受液面６に衝突し、開口端より狭い角度のままで噴霧されることとなる。
【０００７】
具体的には、図１０に示すスプレーノズルでは、流体圧が１．５kgf/cm^{2}程度の高圧があれば、その噴霧範囲を１４０°程度の広角噴霧が可能であるが、流体圧が０．１５kgf/cm^{2}程度の極低圧となると、その噴霧範囲は８０°程度の狭い範囲となり、噴霧層が厚くなることより粒子径も小さくならない問題がある。
【０００８】
本発明は上記した問題に鑑みてなされたもので、低圧のソフトな噴霧を、広い範囲に噴霧することができる低圧広角型スプレーノズルを提供することを課題としている。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するため、本発明は、請求項１で、ボデイの一端より軸線方向に沿って流入孔を穿設し、該流入孔の先端の噴射口の部分に、一側外周方向よりボデイに切欠をいれて、ボデイ軸線方向と直交して上記噴射口が開口する端面と、該端面の内端より軸線方向に延在する側面と、該側面の先端より径方向へと湾曲させて上記端面と対向させる受液面

とを設け、該受液面の上記噴射口と対向する位置に拡散孔を設けると共に、該拡散孔と連続させて上記湾曲させた側面に溝を刻設し、拡散孔で流体を拡散させると共に溝により流体を切欠の前方開口へ拡散させていることを特徴とするスプレーノズルを提供している。

【００１０】

上記構成のスプレーノズルでは、噴射口から噴射された流体、例えば水が０．１５kgf/cm^{2}程度の極低圧の場合、 余り拡散せずに受液面へと直進して対向する拡散孔へと直進する。上記拡散孔に至った水は拡散孔より広い角度に反射されて拡散される。其の際、前方の切欠開口と反対側の後方の側面にむかって拡散しないように溝があり、前方に向かうように方向を矯正される。この溝がない場合、側面に当たった流体は側面に沿って流れて切欠先端より水滴としてたれ落ちることとなる。このように、拡散孔と溝を設けていることにより、低圧のソフトな噴霧を広い角度範囲にわたって行うことができる。

【００１１】

上記溝を上記噴射口の内端部まで連続させて刻設していることが好ましい（請求項２）。このように溝を拡散孔から噴射口へと連続して設けて溝の範囲を広げておくと、広い範囲にわたって前方へと噴霧方向を矯正することができる。また、噴霧口から噴射された流体を拡散孔へとガイドすることもできる。

【００１２】

上記噴射口と上記拡散孔とは同一線上に位置させ、噴射口と拡散孔の大きさは、拡散孔の直径を噴射口の直径に対して１．０～１．６倍に設定することが好ましい（請求項３）。

【００１３】

上記噴射口の直径（Ｄ１）に対する拡散孔（Ｄ２）の直径を同一あるいは僅かに大きくして、Ｄ２／Ｄ１＝１．０～１．３の範囲にした場合、あるいは、Ｄ２／Ｄ１＝１．３～１．６の範囲として拡散孔を大きくしたいずれの場合も、１８０°までの広角噴霧が行うことが出来る。

【００１４】

上記拡散孔の直径（Ｄ２）を噴射口の直径（Ｄ１）に対して、Ｄ２／Ｄ１＝１．３～１．６倍とし、かつ、拡散孔の長さ（Ｌ２）に対する拡散孔の直径（Ｄ２）の割合、Ｌ２／Ｄ２を０．５より大きく設定することが好ましい（請求項４）。

【００１５】

上記のように拡散孔の直径を大とすると共に、拡散孔の深さを深くすると、噴射口から噴射された水を広く集めて、広い角度範囲に均等に反射して噴霧することができ、噴霧範囲における噴霧量の均一化を図ることができる。

【００１６】

本発明は、上記したように、流入孔に供給する流体圧は０．０５kgf/cm^2～０．５kgf/cm^{2}の低圧として、低圧用のスプレーノズルとして用いることが好ましい（請求項５）。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図１から図５は第１実施形態のスプレーノズル１０を示す。該スプレーノズル１０は、金属製のボデイ１１に、その後端中心に開口すると共にボデイの中心軸線Ｘに沿って、直径Ｄ３の大径流入孔１２を穿設している。該大径流入孔１２の前端に円錐状に縮径した縮径室１３を連通させ、さらに、該縮径室１３の前端に小径流入孔１４を連通させている。なお、ボデイ１１は金属製に限定されず、樹脂製でもよい。

【００１８】

上記小径流入孔１４の先端は噴射口１５となり、該噴射口１５と対応する位置に、ボデイ１１の一側外周面より切欠１６を入れて、ボデイ軸線方向と直交して、上記噴射口１５が開口する端面１７と、該端面１７の内端より軸線方向に延在する側面１８と、該側面１８の先端より径方向へと湾曲させて上記端面１７と対向させる受液面１９とを設けている。該受液面１９はボデイ軸線に対して直交させず、７０°～７５°の角度に設定している。

【００１９】

噴射口１５は、その内周端縁１５ａを除く部分が上記切欠１６の端面１７に開口している。上記内周端縁１５ａに連続させると共に軸線方向の溝２０を切欠１６の側面１８に刻設し、側面１８の前端に連続する受液面１９に、溝２０の前端に連続する拡散孔２１を凹設している。

【００２０】

上記側面１８に刻設する溝２０は、噴射口１５の内周端縁１５ａと同一の円弧底面を有する形状で、言わば、小径流入孔１４を噴射口１５より側面１８に延在させて形成した形状で、断面円弧状の溝となっている。よって、噴射口１５から噴射された流体（水）のうち、側面１８に沿う流体は溝２０を通って直進することとなる。

【００２１】

上記受液面１９に凹設する拡散孔２１は、噴射口１５と同様にボデイ１１の中心軸線Ｏ上に位置し、噴射口１５と対向する。該拡散孔２１の内周端側は上記溝２０と連通し、よって、溝２０を通って直進する水は拡散孔２１に至る。

【００２２】

上記拡散孔の直径Ｄ２は噴射口１５の直径Ｄ１に対して若干大きく設定している。即ち、本実施形態では、Ｄ２／Ｄ１＝１．３～１．６に設定している。また、噴射口１５が先端に開口する小径流入孔１４の軸線方向の長さＬ１とすると、その直径Ｄ１との関係を、Ｌ１／Ｄ１＝１．０～５．０、好ましくは、Ｌ１／Ｄ１＝１．９～３．６としている。

【００２３】

一方、拡散孔２１の軸線方向の長さをＬ２とすると、その直径Ｄ２との関係を、Ｌ２／Ｄ２＝０．５～３．５としている。なお、Ｌ２／Ｄ２は０．５より大きければよく、上限は３．５に限定されない。即ち、噴射口１５側の小径流入孔１４は小径で長く設定している一方、拡散孔２１は小径流入孔１４より大径で、かつ、短く設定している。

【００２４】

本発明者の実験結果によると、上記Ｌ２／Ｄ２を０．５より大きくすると、図７（Ａ）に示す流量分布となり、分布範囲が広いと共に該分布範囲内において流量も略均一であった。一方、２／Ｄ２を０．５より小さくすると、図７（Ｂ）に示す流量分布となり、分布範囲が狭いと共に、該分布範囲内において流量も均一ではなかった。

【００２５】

上記スプレーノズル１０は、大径流入孔１２を設けた部分のボデイ外周にネジ２３を形成すると共に、その前部に六角形状をしたつかみ部２４を形成し、ネジ２３を水供給源と接続する管（図示せず）とつかみ部２４をもって螺合して接続するようにしている。

【００２６】

次に、上記構造からなるスプレーノズル１０の作用を説明する。

０．１５kgf/cm^{2}の低圧水を供給源より管を介して大径流入孔１２に流入し、縮径室１３を通して小径流入孔１４へと導通し、先端の噴射口１５より噴射する。噴射した水は低圧であるため、ほどんど拡散せず、略直流となって受液面１９に向かう。噴射口１５と対向して拡散孔２１が位置するため、噴射口１５から噴射された水は拡散孔２１に至る。また、噴射口１５から噴射された水のうち、切欠１６の内周面側に沿う水は側面１８に沿って流れ、其の際、噴射口１５と連通させて溝２０を設けているため、該溝２０を通って受液面１９へと流れ、受液面１９で溝２０と連通した拡散孔２１に至る。

【００２７】

上記拡散孔２１に至った水は、拡散孔２１の周縁より反射して拡散し、この拡散した状態で切欠１６の開口端縁より外部に飛散する。その際、後方の側面１８側へ拡散しようとする水は溝２０により切欠１６の開口側へと方向を矯正され、側面１８に沿って垂れ落ちることを防止する。

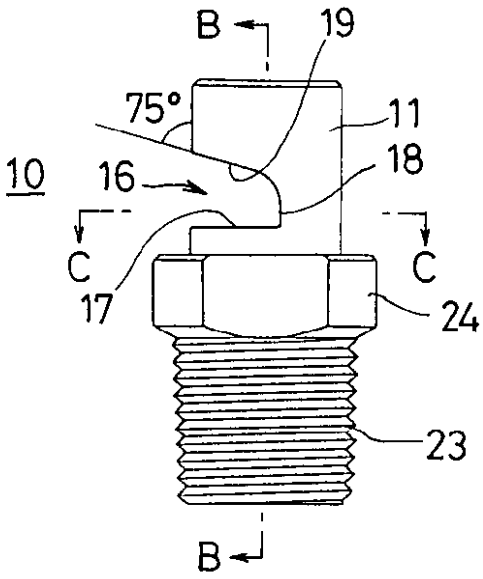
【００２８】

このように、拡散孔２１により、噴霧範囲を切欠１６により規制される限度、即ち、略１８０°の角度範囲にわたって広く噴霧させることができる。かつ、水圧を低くしているため、ソフトな噴霧とすることができる。

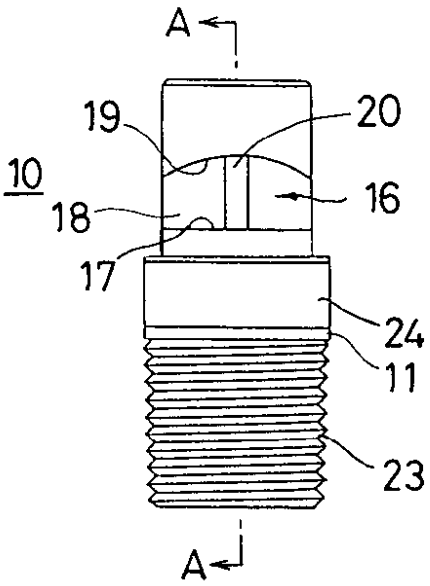
【００２９】
また、拡散孔２１の直径Ｄ２を噴射口１５の直径Ｄ１よりも若干大きくしているため、噴射口１５から噴射された水を広い範囲にわたって受け止めて、拡散孔２１より反射させて拡散させるため、広い噴霧範囲にわたって噴霧量を均等化することができる。
【００３０】
本発明者が第１実施形態のスプレーノズル１０を用い、０．１５kgf/cm^{2}の水圧で噴霧実験をしたところ、図６（Ａ）に示す如き１２０°の噴霧範囲全体にわたって、噴霧量が均一化した噴霧が得られた。
【００３１】
図８は第２実施形態を示し、第１実施形態との相違点は、側面１８に刻設する溝２０’を、拡散孔２１と連続する湾曲した側面１８の一部にのみ形成した点である。このように溝を、側面１８に全長にわたって噴射口１５に連続させてない場合においても、拡散孔２１から側面１８側にむかって後方へと拡散する流体を受け止め、切欠１６の開口へと向きを前方に矯正することができる。
【００３２】
図９（Ａ）（Ｂ）は第３実施形態を示し、第１実施形態と相違する点は、噴射口１５の直径Ｄ１と拡散孔２１’の直径Ｄ２を噴射口１５の直径Ｄ１と同一としている点である。即ち、Ｄ２／Ｄ１＝１．０としている。Ｌ１／Ｄ１は第１実施形態と同一の１．９～３．６の範囲であり、Ｌ２／Ｄ２＝０．５～３．５である。
【００３３】
上記第２実施形態のスプレーノズル１０においても、噴霧口１５より噴射された水を拡散孔２１’に集めた後に広い範囲に反射して噴霧することにより、略１２０°の広角で噴霧できる。しかしながら、拡散孔２１’は第１実施形態と比較して小さいため、第１実施形態の程は噴霧範囲において噴霧量が均一がしていなかった。即ち、本発明者が実験した結果は、図６（Ｂ）に示すような流量分布となった。
【００３４】
なお、前記従来例の図１０の従来例のスプレーノズル１を用い、０.１５kgf/cm^{2}の低圧水を用いて実験した結果、図６（Ｃ）に示すように噴霧角度は８０°と狭く、かつ、噴霧流量も均一化していなかった。
【００３５】
【発明の効果】
以上の説明より明らかなように、本発明に係わるスプレーノズルでは、噴射口と対向する受液面に拡散孔を設けると共に、該拡散孔と連続させて切欠の側面に溝を設けただけの簡単な改良で、低圧流体を広角度噴霧することができる。広角噴霧となることにより噴霧の粒子径を小さく微粒化し、低圧のソフトな噴霧を広範囲に行うことが出来ることとなる。
【００３６】
特に、噴射口の直径よりも拡散孔の直径を若干大きくし、かつ、拡散孔の直径に対する長さを０．５以上と拡散孔を深くすると、広角な噴霧範囲において流量分布の均一化を図ることができる利点がある。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の第１実施形態の正面図である。
【図２】　図１の側面図である。
【図３】　図２のＡ－Ａ線断面図である。
【図４】　図１のＢ－Ｂ線断面図である。
【図５】　図１のＣ－Ｃ線断面図である。
【図６】　（Ａ）は第１実施形態の噴霧パターンを示す図面、（Ｂ）は第２実施形態の噴霧パターンを示す図面、（Ｃ）は従来例の噴霧パターンを示す図面である。
【図７】　（Ａ）は第１実施形態の流量分布パターン図、（Ｂ）は比較例の流量分布パターン図である。
【図８】　（Ａ）は第２実施形態の側面図、（Ｂ）は断面図である

【図９】　（Ａ）（Ｂ）は第２実施形態の断面図である。
【図１０】　従来例のスプレーノズルを示し、（Ａ）は正面図、（Ｂ）は断面図である。
【符号の説明】
１０　スプレーノズル
１１　ボデイ
１４　小径流入孔
１５　噴射口
１６　切欠
１７　端面
１８　側面
１９　受液面
２０　反射規制用溝
２１　拡散孔

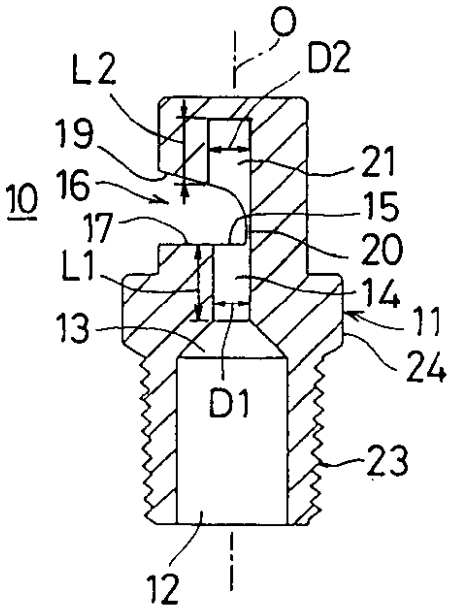
【図１】



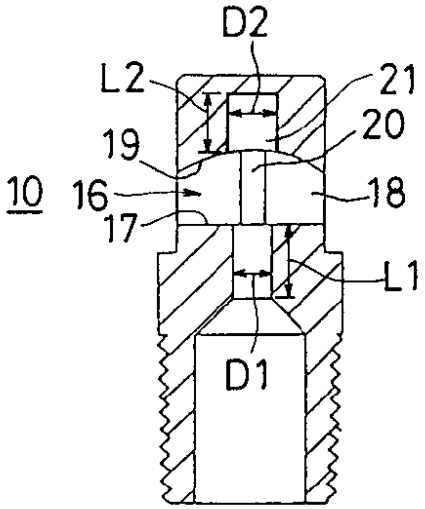
【図２】



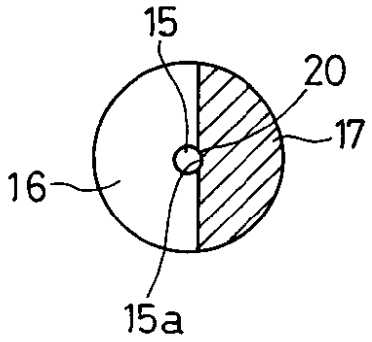
【図３】



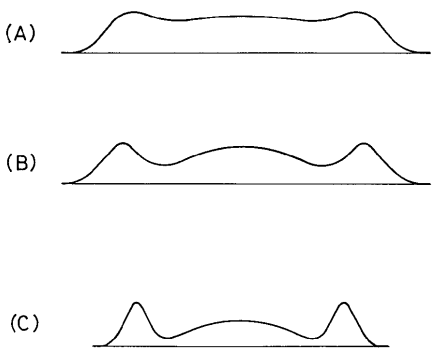
【図４】



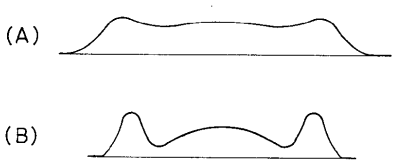
【図５】



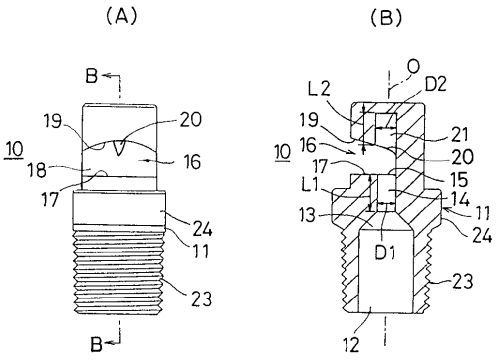
【図６】



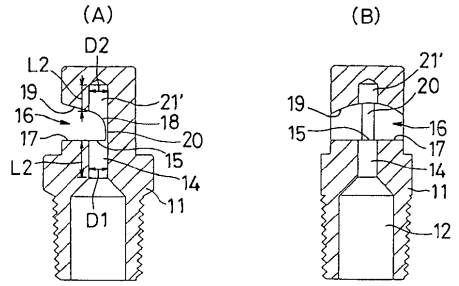
【図７】



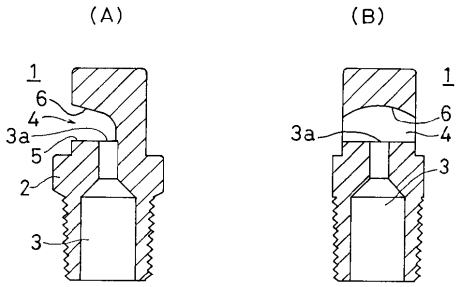
【図８】



【図９】


(A)
D2
L2
19
16
17
L2
21'
18
20
15
14
11
D1
(B)
21'
20
19
15
16
17
14
11
12

【図１０】


(A)
1
6
4
3a
5
2
3
(B)
1
6
3a
4
3

フロントページの続き

審査官　千壽　哲郎

(56)参考文献　特開平０５－３１７７５５（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－１０２６５８（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－２３２８６６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B05B 1/02