(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4033433号
(P4033433)
(45)発行日　平成20年1月16日(2008.1.16)　(24)登録日　平成19年11月2日(2007.11.2)

(51)Int.Cl.		F I		
B05B 17/00	(2006.01)	B05B	17/00	101
A01M 7/00	(2006.01)	A01M	7/00	J
B05B 1/30	(2006.01)	B05B	1/30	

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2000-182873(P2000-182873)
(22)出願日　平成12年6月19日(2000.6.19)
(65)公開番号　特開2002-1180(P2002-1180A)
(43)公開日　平成14年1月8日(2002.1.8)
審査請求日　平成16年6月30日(2004.6.30)

(73)特許権者　000141990
株式会社共立
東京都青梅市末広町１丁目７番地２
(74)代理人　100067677
弁理士　山本　彰司
(72)発明者　八木下　徹哉
東京都青梅市末広町一丁目７番地２　株式会社共立内
(72)発明者　三樹　延行
東京都青梅市末広町一丁目７番地２　株式会社共立内

審査官　神谷　径

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液体散布装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）と、該散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）へと液体（Ｌ）を圧送するポンプ（２）と、を備え、前記散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）の内、実際に前記液体（Ｌ）を吐出する液体吐出ノズル（ｎ）の数を変化せしめ得るように形成された液体散布装置（１）であって、

前記ポンプ（２）の吐出口（５）側に連通するとともに前記散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）を形成する個々のノズル（ｎ）からの液体吐出量に対して常に一定比率量の前記液体（Ｌ）を通過させるように散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）に対して並列に開口する一定の絞り（１３）に連通する分流管路（１０）と、

該分流管路（１０）における液体流量を検知する流量センサ（１４）と、

単位面積当たりの目標散布量の入力の下で、前記流量センサ（１４）からの信号に基づいて、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な前記分流管路（１０）における液体流量を演算し、その演算結果が実現されるように前記ポンプ（２）の吐出量を制御する制御装置（１６）と、

を備えてなる、液体散布装置。

【請求項２】

散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）と、該散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）へと液体（Ｌ）を圧送するポンプ（２）と、を備え、前記散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）の内、実際に前記液体（Ｌ）を吐出する液体吐出ノズル（ｎ）の数を変化せしめ得るように形成された液体散布装置（１）であ

って、
該液体散布装置（１）の移動速度を検知する速度センサ（１５）と、
前記ポンプ（２）の吐出口（５）側に連通するとともに前記散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）を形成する個々のノズル（ｎ）からの液体吐出量に対して常に一定比率量の前記液体（Ｌ）を通過させるように散布ノズル群（Ｎ，Ｎ）に対して並列に開口する一定の絞り（１３）に連通する分流管路（１０）と、
該分流管路（１０）における液体流量を検知する流量センサ（１４）と、
単位面積当たりの目標散布量の入力の下で、前記速度センサ（１５）及び前記流量センサ（１４）からの信号に基づいて、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な前記分流管路（１０）における液体流量を演算し、その演算結果が実現されるように前記ポンプ（２）の吐出量を制御する制御装置（１６）と、
を備えてなる、液体散布装置。
【請求項３】
前記絞りが、前記ポンプ（２）の吸入口（３）側に連通する散布液タンク（４）内に攪拌流を生ぜしめる攪拌ノズル（１３）である、請求項１または２に記載の液体散布装置。
【請求項４】
前記制御装置（１６）は、前記ポンプ（２）の調圧弁（１７）を制御することによって前記ポンプ（２）の吐出量を制御する、請求項１，２または３に記載の液体散布装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、散布ノズル群から液体の散布を行う液体散布装置に関し、特に、前記散布ノズル群の内、実際に前記液体を吐出するノズルの数を変化せしめ得るように形成された液体散布装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
例えば、前記の如き液体散布装置の一例としての農用ブームスプレーヤは、その進行方向左右外方へブームを展張して、進行しながら、該ブームの長さ方向に沿って所定間隔をおいて配設された散布ノズル群から、地面の作物へ向けて、防除剤や肥料等の液体の広幅散布を行う。
【０００３】
前記の如きブームスプレーヤにおいては、圃場の外周形状等に応じて散布幅を変更できることが望ましい。
【０００４】
このため、前記ブームとして、いわゆるスライドブームと呼ばれる伸縮式のブームを採用したり、あるいは、その長さ方向の途中の一又は二箇所で折り畳むことができる折り畳み式のブームを採用したりしている。そして、前記伸縮式ブームの場合には、ブームの収縮によりノズルの位置が重なり合っても散布が重なり合わないように、前記各ノズルにコックを付設し、これらのコックが前記ブームの伸縮に連動して自動的に開いたり閉じたりするようになっている。同様に、前記折り畳み式ブームの場合には、散布を止めて折り畳まれる等したブームのノズル群への前記液体の供給を制御するためのコックが設けられている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、前記伸縮式ブームにおいても、前記折り畳み式ブームにおいても、その伸縮や折り畳み等によって、実際に前記液体を吐出するノズルの数が変化するので、何らの措置も講じないと、散布幅の変更によって、個々のノズルからの液体吐出量が変化してしまい、地面に対する単位面積当たりの散布量が不均一となってしまう。
【０００６】
本発明は、前記の如き事情に鑑みてなされたもので、その第一の解決課題は、実際に液体

を吐出するノズルの数の変化に影響されず、常に均一散布を達成することができる、液体散布装置を提供することである。

【０００７】

本発明の第二の解決課題は、実際に液体を吐出するノズルの数の変化だけでなく、その移動速度の変化にも影響されず、常に均一散布を達成することができる、液体散布装置を提供することである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

前記第一の課題を解決するため、請求項１に記載の本発明に係る液体散布装置は、散布ノズル群と、該散布ノズル群へと液体を圧送するポンプと、を備え、前記散布ノズル群の内、実際に前記液体を吐出する液体吐出ノズルの数を変化せしめ得るように形成された液体散布装置であって、前記ポンプの吐出口側に連通するとともに前記散布ノズル群を形成する個々のノズルからの液体吐出量に対して常に一定比率量の前記液体を通過させるように散布ノズル群に対して並列に開口する一定の絞りに連通する分流管路と、該分流管路における液体流量を検知する流量センサと、単位面積当たりの目標散布量の入力の下で、前記流量センサからの信号に基づいて、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な前記分流管路における液体流量を演算し、その演算結果が実現されるように前記ポンプの吐出量を制御する制御装置と、を備えたものである。

【０００９】

本発明によれば、前記液体吐出ノズルの数が変化すると、必然的に、個々の液体吐出ノズルからの液体吐出量が変化するとともに、前記分流管路の液体流量が変化する。ここで、本発明においては、前記分流管路を流れる前記液体の流量と、前記散布ノズル群を形成する個々のノズルからの液体吐出量と、の間に、常に一定比率の関係が成立している。このため、前記制御装置において、前記流量センサからの信号に基づいて、かつ、前記比率を考慮して、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な前記分流管路における液体流量が演算され、その演算結果が実現されるように前記ポンプの吐出量が制御されることにより、前記液体吐出ノズルの数の変化にかかわらず、目標量通りの均一散布が達成される。

【００１０】

前記第二の課題を解決するため、請求項２に記載の本発明に係る液体散布装置は、散布ノズル群と、該散布ノズル群へと液体を圧送するポンプと、を備え、前記散布ノズル群の内、実際に前記液体を吐出する液体吐出ノズルの数を変化せしめ得るように形成された液体散布装置であって、該液体散布装置の移動速度を検知する速度センサと、前記ポンプの吐出口側に連通するとともに前記散布ノズル群を形成する個々のノズルからの液体吐出量に対して常に一定比率量の前記液体を通過させるように散布ノズル群に対して並列に開口する一定の絞りに連通する分流管路と、該分流管路における液体流量を検知する流量センサと、単位面積当たりの目標散布量の入力の下で、前記速度センサ及び前記流量センサからの信号に基づいて、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な前記分流管路における液体流量を演算し、その演算結果が実現されるように前記ポンプの吐出量を制御する制御装置と、を備えたものである。

【００１１】

この場合、前記液体散布装置の移動速度が前記速度センサで検知され、前記流量センサからの信号に加えて、前記速度センサからの信号も、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な前記分流管路における液体流量の演算のための要素となる。そして、前記制御装置において、あらかじめ定められたプログラムに沿って前記演算が行われ、その演算結果が実現されるように、前記制御装置によって、前記ポンプの吐出量が制御される。その結果、前記液体散布装置の移動速度の変化、前記液体吐出ノズルの数の変化のいずれにもかかわらず、目標量通りの均一散布が達成される。

【００１２】

前記各液体散布装置において、前記絞りが、前記ポンプの吸入口側に連通する散布液タ

ンク内に攪拌流を生ぜしめる攪拌ノズルであるものとせしめれば（請求項３）、該攪拌ノズルからの噴流によって前記散布液タンク内の散布液が攪拌されるので、例えば、該散布液が混合液の場合に、前記散布ノズル群から常に均質な液体の散布ができて、好適である。

【００１３】

また、前記各液体散布装置において、前記制御装置は、例えば、前記ポンプの回転数を制御することによって、その吐出量を制御するようにせしめてもよいが、その他、前記ポンプの調圧弁を制御して吐出圧力を変化せしめることによって、前記ポンプの吐出量を制御するようにせしめれば（請求項４）、その制御が容易かつ確実に行えて、好適である。

【００２０】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【００２１】

図１は、本発明の一実施の形態に係る液体散布装置の、制御回路を含む配管図である。本実施の形態に係る液体散布装置は、図示しないトラクタ等の走行機体に搭載されて、圃場内を走行しながら防除液や液肥等を散布する農用ブームスプレーヤ１であり、中でも特に、いわゆるスライドブームと呼ばれる伸縮式ブームを備えたブームスプレーヤについて、本発明を適用した例である。しかし、これには限定されず、折り畳み式ブームを有する、いわゆる条止め式散布装置についても適用できることは言うまでもない。

【００２２】

図１において、ポンプ２は、その吸入口３が、散布液Ｌを貯留するタンク４に連通されるとともに、その吐出口５が、液体分配筐６に連通されている。該液体分配筐６からは、複数本（本実施の形態では二本）の散布液管路７，７が延び出していて、該二本の送液管路７，７は、それぞれ、その長さ方向に沿って散布ノズル群Ｎを有するノズル管８，８へと連通している。該各ノズル管８，８は、その長さ方向に沿って相対伸縮自在に結合せしめられた一対のブーム９，９のそれぞれの下面に沿って取着されている。

【００２３】

前記各散布ノズル群Ｎを形成する個々の散布ノズルｎは、互いに同一のものであり、いずれの散布ノズルｎからも、互いに同一量の散布液Ｌが吐出されるようになっている。すなわち、前記各散布ノズルｎは、その噴口の形状および大きさ（口径）が互いに同一で、その内部に挿入された中子等の噴霧形態制御部材も、互いに同一のものとされている。

【００２４】

前記ブームスプレーヤ１によれば、前記一対のブーム９，９を、前記走行機体の進行方向に対して左右方向外方へ向けて長く伸ばして、圃場内を走行しながら、前記散布ノズル群Ｎによって広幅の液体散布を行うことができる。しかも、必要に応じて前記一対のブーム９，９を伸縮操作してブーム全長（散布幅）を変更することにより、圃場の外周形状変化等に応じた散布を行うことができる。

【００２５】

ところで、散布作業中に前記一対のブーム９，９が収縮操作された場合、該各ブーム９，９における前記散布ノズルｎの位置が重複する部分が生ずることになるので、何らの措置も講じないと、散布が不均一になってしまう。このため、前記ブームスプレーヤ１においては、前記一対のブーム９，９の内の一方のブーム９側の前記各散布ノズルｎに図示しないコックをそれぞれ付設し、これらのコックが、前記他方のブーム９の相対伸縮に応じて自動的に開閉操作されるようにせしめて、前記ブーム９の収縮により前記散布ノズルｎの位置が重なり合っても、液体吐出は重なり合わないようにされている。すなわち、本実施の形態では、前記一対のブーム９，９が相対伸縮することによって、実際に前記散布液Ｌを吐出する前記散布（液体吐出）ノズルｎの数が変化することになる。

【００２６】

前記ポンプ２の前記吐出口５は、前記各ノズル管８，８のほかに、分流管路１０を介して、前記タンク４にも連通している。前記分流管路１０は、前記散布ノズル群Ｎを形成す

る個々の前記散布ノズルｎからの液体吐出量に対して常に一定比率量の液体Ｌを通過させるように、散布ノズル群Ｎに対して並列に開口する一定の絞りに連通している。本実施の形態では、前記分流管路１０の一端部１１を、前記液体分配筐６に接続するとともに、前記分流管路１０の他端部１２を前記絞りとしての攪拌ノズル１３に接続し、該攪拌ノズル１３を、常時前記タンク４の液面下に位置するように配置している。そして、前記攪拌ノズル１３による液体吐出量と、前記各散布ノズルｎからの液体吐出量と、の間に、常に一定比率の関係が成立するように、前記攪拌ノズル１３と前記各散布ノズルｎとの仕様を選択している。

【００２７】

前記攪拌ノズル１３から吐出される前記散布液Ｌは、前記タンク４内に攪拌流を生ぜしめ、該タンク４内の前記散布液Ｌの全体を常に均質に保持せしめる作用を奏する。したがって、前記各散布ノズルｎの液体吐出量に対する前記攪拌ノズル１３の液体吐出量の比率は、前記タンク４の大きさを考慮して、前記攪拌ノズル１３によって十分な攪拌効果が得られるように、適宜に設定する。例えば、前記攪拌ノズル１３の液体吐出量：前記各散布ノズルの液体吐出量＝１０：１、の如くである。

【００２８】

前記分流管路１０の途中には、該分流管路１０における液体流量を検知する、適宜の型式の、電気信号を出力する流量センサ１４が配設されている。該流量センサ１４からの信号は、前記各散布ノズルｎの地面に対する移動速度（前記走行機体の走行速度）を検知する速度センサ１５からの信号とともに、マイクロコンピュータを含む制御装置１６へと送られる。該制御装置１６は、前記各散布ノズルｎの所定吐出量と単位面積当たりの目標散布量の入力の下で、前記速度センサ１５及び前記流量センサ１４からの信号に基づいて、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な前記分流管路１０における液体流量を演算し、その演算結果が実現されるように、前記ポンプ２の吐出量を制御する。

【００２９】

本実施の形態では、前記制御装置１６が、前記ポンプ２の電動式等の調圧弁１７で吐出圧力を変化せしめることによって、前記ポンプ２の吐出量が制御されるようになっている。すなわち、前記制御装置１６からの信号によって前記調圧弁１７の調圧値が自動調節されると、余水管路１８を通じて前記ポンプ２から前記タンク４へと戻される余水の量が変化するので、これにより、前記ポンプ２の液体吐出量が自動的に調節される。

【００３０】

以上のように構成される前記ブームスプレーヤ１の動作は、次の通りである。

【００３１】

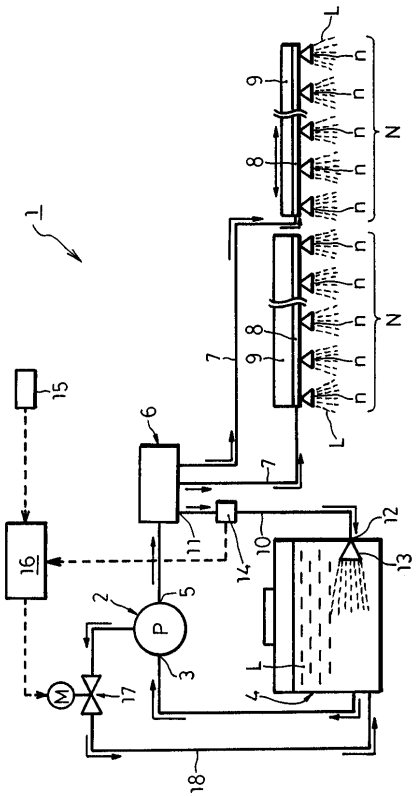
いま、前記一対のブーム９，９の収縮作動によって、前記散布ノズルｎの内の実際に液体を吐出するノズルの数が、それまでの半分に減ったとする。すると、個々の実際液体吐出ノズルｎからの液体吐出量は、それまでの二倍に増えることになり、それに応じて、前記攪拌ノズル１３からの液体吐出量も、それまでの二倍に増えることになる。

【００３２】

しかし、前記分流管路１０の流量は、前記流量センサ１４で常時検知されており、該流量センサ１４からの信号は、前記速度センサ１５からの信号とともに前記制御装置１６に送られている。該制御装置１６においては、所定のプログラムに従い、あらかじめ入力された単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な、前記分流管路１０における液体流量が演算される。例えば、前記走行機体の走行速度に変化がない場合には、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な、前記分流管路１０における液体流量は、前記散布ノズルｎの数の変化前の前記分流管路１０における液体流量と一致する。そこで、前記制御装置１６によって、前記演算の結果が実現されるように、前記ポンプ２の前記調圧弁１７が自動的に調節され、前記ポンプ２の吐出量が自動的に調節されることにより、結果的に、前記各散布ノズルｎからの液体吐出量も、前記散布ノズルｎの数の変化前の吐出量に制御されることになる。これにより、実際に前記散布液Ｌを吐出する液体吐出ノズルｎの数が変化した場合でも、地面に対する均一散布が達成される。

【００３３】
一方、前記一対のブーム９，９の伸縮作動がない状態で、前記走行機体の走行速度が、例えば速くなった場合には、前記速度センサ１５からの信号を受けて、前記制御装置１６において、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な、前記分流管路１０における液体流量が演算される。そして、その演算結果が実現されるように前記ポンプ２の吐出量が自動的に増やされ、その結果、前記走行機体の走行速度の変化にかかわらず、目標量通りの均一散布が達成される。
【００３４】
また、前記一対のブーム９，９の相対伸縮作動による実際に前記散布液Ｌを吐出する液体吐出ノズルｎの数の変化に加え、前記走行機体の走行速度も変化した場合には、それらの両者を織り込んで、前記制御装置１６において、前記単位面積当たりの目標散布量を実現するのに必要な、前記分流管路１０における液体流量が演算される。そして、その演算結果が実現されるように、前記ポンプ２の吐出量が制御され、その結果、前記走行機体の走行速度の変化、実際に前記散布液Ｌを吐出する前記液体吐出ノズルｎの数の変化のいずれにもかかわらず、目標量通りの均一散布が達成される。
【００３５】
なお、本実施の形態では、前記分流管路１０を前記攪拌ノズル１３に連通せしめている関係上、該攪拌ノズル１３からの液体吐出量が前記各散布ノズルｎからの液体吐出量より多くなるように、それらの間の比率を設定し、前記攪拌ノズル１３による十分な攪拌作用が奏されるようにせしめるのが望ましい。しかし、その他、前記攪拌ノズル１３に代えて、前記分流管路１０を、前記各散布ノズルｎと同一の、単一の副散布ノズル（図示せず）に連通せしめることもできる。このようにすれば、該単一の副散布ノズルからの液体吐出量と、前記各散布ノズルｎからの液体吐出量の比率は、常に１：１となるので、前記制御装置における演算プログラムが簡素化できる利点がある。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の一実施の形態に係る液体散布装置の、制御回路を含む配管図である。
【符号の説明】
１，２０　　液体散布装置（ブームスプレーヤ）
２　　ポンプ
３　　吸入口
４　　散布液タンク
５　　吐出口
１０　分流管路
１３　絞り（攪拌ノズル）
１４　流量センサ
１５　速度センサ
１６　制御装置
１７　調圧弁
２３　制御装置
Ｌ　　液体（散布液）
ｎ　　ノズル
Ｎ　　散布ノズル群

【図１】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０１－１５９０７１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２３０７６８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－０７４８７１（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－１３０７５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B05B 17/00
A01M 7/00
B05B 1/30