

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5665510号  
(P5665510)

(45) 発行日 平成27年2月4日(2015.2.4)

(24) 登録日 平成26年12月19日(2014.12.19)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 2 C 37/50 (2006.01)	A 6 2 C 37/50
A 6 2 C 3/00 (2006.01)	A 6 2 C 3/00 J
G O 1 F 1/00 (2006.01)	G O 1 F 1/00 F

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2010-270842 (P2010-270842)	(73) 特許権者	505389695 首都高速道路株式会社 東京都千代田区霞が関1-4-1
(22) 出願日	平成22年12月3日(2010.12.3)	(73) 特許権者	592090555 パンフィックコンサルタンツ株式会社 東京都多摩市関戸1丁目7番地5
(65) 公開番号	特開2012-115615 (P2012-115615A)	(73) 特許権者	308031061 首都高機械メンテナンス株式会社 東京都文京区目白台三丁目26番9号
(43) 公開日	平成24年6月21日(2012.6.21)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
審査請求日	平成25年10月7日(2013.10.7)	(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水噴霧設備の点検方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

配水管に設けられた複数のノズルを用いて水を噴霧する水噴霧設備における噴霧量を点検する水噴霧設備の点検方法であって、

前記複数のノズルそれぞれの上流側に位置する前記配水管に設けられた流量計測部により前記配水管を流れる水の流量を計測する計測過程と、

前記流量計測部によって計測された前記流量と前記流量計測部の位置情報とに基づいて算出された前記複数のノズルそれぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する判定過程と、

前記複数のノズルそれぞれの上流側に位置する前記配水管に流量計測部が設置される第1の設置過程と、

前記ノズルから噴霧された水の飛沫を防ぐ飛沫防止部が設置される第2の設置過程と、  
前記流量計測部が撤去される第1の撤去過程と、

前記飛沫防止部が撤去される第2の撤去過程と  
を含み、

前記水噴霧設備は、前記複数のノズルが設けられた配水管に対応する区画を複数備え、  
第1の区画において、前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第1の区画の次に点検する第2の区画において、少なくとも前記第1の設置過程が実行される

ことを特徴とする水噴霧設備の点検方法。

【請求項2】

前記計測過程は、

前記流量計測部によって計測された前記流量を前記流量計測部の位置情報に対応付けて記録部に記録する記録過程を含み、

前記判定過程は、

前記流量計測部の位置情報に基づいて、複数の前記流量の差分によって前記複数のノズルそれぞれの噴霧量を算出する過程を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の水噴霧設備の点検方法。

【請求項 3】

前記第 1 の区画において、前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 1 の設置過程及び前記第 2 の設置過程が実行され、

前記第 1 の区画において、前記第 1 の撤去過程及び前記第 2 の撤去過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記計測過程が実行される

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の水噴霧設備の点検方法。

【請求項 4】

前記第 1 の区画において、前記第 2 の設置過程及び前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 1 の設置過程が実行され、

前記第 1 の区画において、前記第 1 の撤去過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 2 の設置過程及び前記計測過程が実行される

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の水噴霧設備の点検方法。

【請求項 5】

前記第 1 の区画において、前記第 2 の設置過程及び前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 1 の設置過程が実行され、

前記第 1 の区画において、前記第 1 の撤去過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 2 の設置過程が実行される

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の水噴霧設備の点検方法。

【請求項 6】

前記飛沫防止部は、

前記ノズルから噴霧された水を集水する集水部と、

前記集水部によって集水された水を排水する排水ホースと

を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の水噴霧設備の点検方法。

【請求項 7】

前記飛沫防止部は、

高所作業が行われるバケット部を有する高所作業車の前記バケット部に前記集水部が設けられ、前記高所作業車によって、前記集水部が前記ノズルの下に配置される

ことを特徴とする請求項 6 に記載の水噴霧設備の点検方法。

【請求項 8】

前記飛沫防止部は、高所作業が行われるバケット部を有する高所作業車によって設置される幕状の飛散防止シートである

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の水噴霧設備の点検方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水噴霧設備の点検方法に関する。

【背景技術】

【0002】

道路トンネルには、トンネル延長及び交通量から決められるトンネル等級に応じて必要な非常用設備の設置が定められている。特にトンネル延長が長く交通量の多い A A 級トンネルには、火災が発生した際の延焼防止のため、水噴霧設備を設置することになっている

。このような水噴霧設備は、配水管に複数のノズルが設けられており、火災の際に、配水管を介して供給された水をノズルによってトンネル内に噴霧する。このような水噴霧設備を点検する場合には、ノズルから噴霧された水を回収し、気液分離機能を備えたタンクを介して放水量を計測する水噴霧流量計測装置及び点検方法が知られている（例えば、特許文献1及び特許文献2を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-319140号公報

【特許文献2】特開2004-20490号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1及び特許文献2に記載された水噴霧流量計測装置及び点検方法では、噴霧した水を回収するタンクを搭載した点検車を用いて計測している。そのため、トンネルの水噴霧放水量がタンクより多い場合や、トンネルの縦断勾配及び横断勾配が点検車両の動作可動勾配を超える場合には、使用できないことがある。つまり、特許文献1及び特許文献2に記載された水噴霧流量計測装置及び点検方法では、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合には、水噴霧設備の点検ができないという問題がある。

【0005】

本発明は、上記問題を解決すべくなされたもので、その目的は、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、水噴霧設備の点検を可能にする水噴霧設備の点検方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記問題を解決するために、本発明は、配水管に設けられた複数のノズルを用いて水を噴霧する水噴霧設備における噴霧量を点検する水噴霧設備の点検方法であって、前記複数のノズルそれぞれの上流側に位置する前記配水管に設けられた流量計測部により前記配水管を流れる水の流量を計測する計測過程と、前記流量計測部によって計測された前記流量と前記流量計測部の位置情報とに基づいて算出された前記複数のノズルそれぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する判定過程と、前記複数のノズルそれぞれの上流側に位置する前記配水管に流量計測部が設置される第1の設置過程と、前記ノズルから噴霧された水の飛沫を防ぐ飛沫防止部が設置される第2の設置過程と、前記流量計測部が撤去される第1の撤去過程と、前記飛沫防止部が撤去される第2の撤去過程とを含み、前記水噴霧設備は、前記複数のノズルが設けられた配水管に対応する区画を複数備え、第1の区画において、前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第1の区画の次に点検する第2の区画において、少なくとも前記第1の設置過程が実行されることを特徴とする水噴霧設備の点検方法である。

【0007】

また、本発明は、上記発明において、前記計測過程は、前記流量計測部によって計測された前記流量を前記流量計測部の位置情報に対応付けて記録部に記録する記録過程を含み、前記判定過程は、前記流量計測部の位置情報に基づいて、複数の前記流量の差分によって前記複数のノズルそれぞれの噴霧量を算出する過程を含むことを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、上記発明において、前記第1の区画において、前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第2の区画において、前記第1の設置過程及び前記第2の設置過程が実行され、前記第1の区画において、前記第1の撤去過程及び前記第2の撤去過程が実行されている間に並行して、前記第2の区画において、前記計測過程が実行されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明は、上記発明において、前記第 1 の区画において、前記第 2 の設置過程及び前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 1 の設置過程が実行され、現在点検している前記区画において、前記第 1 の撤去過程が実行されている間に並行して、次に点検する前記区画において、前記第 2 の設置過程及び前記計測過程が実行されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明は、上記発明において、前記第 1 の区画において、前記第 2 の設置過程及び前記計測過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 1 の設置過程が実行され、前記第 1 の区画において、前記第 1 の撤去過程が実行されている間に並行して、前記第 2 の区画において、前記第 2 の設置過程が実行されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

また、本発明は、上記発明において、前記飛沫防止部は、前記ノズルから噴霧された水を集水する集水部と、前記集水部によって集水された水を排水する排水ホースとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明は、上記発明において、前記飛沫防止部は、高所作業が行われるバケット部を有する高所作業車の前記バケット部に前記集水部が設けられ、前記高所作業車によって、前記集水部が前記ノズルの下に配置されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明は、上記発明において、前記飛沫防止部は、高所作業が行われるバケット部を有する高所作業車によって設置される幕状の飛散防止シートであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

また、本発明の一態様は、配水管に設けられた複数のノズルを用いて水を噴霧する水噴霧設備であって、前記複数のノズルそれぞれの上流側に位置する前記配水管に設けられ、前記配水管を流れる水の流量を計測する流量計測部を備えることを特徴とする水噴霧設備である。

## 【 0 0 1 6 】

また、本発明の一態様は、配水管に設けられた複数のノズルを用いて水を噴霧する水噴霧設備における水噴霧量を計測する水噴霧流量計測装置であって、前記複数のノズルそれぞれの上流側に位置する前記配水管に設けられた流量計測部によって前記配水管を流れる水の流量を計測し、前記流量計測部によって計測された前記流量を前記流量計測部の位置情報に対応付けて記録部に記録させる制御部を備えることを特徴とする水噴霧流量計測装置である。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明の一態様は、上記の水噴霧流量計測装置において、前記制御部は、前記記録部に記録された前記流量と前記流量計測部の位置情報とに基づいて、前記複数のノズルそれぞれの噴霧量を算出することを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 8 】

本発明によれば、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、水噴霧設備の点検を行うことができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態による水噴霧設備の構成を示す図である。

【 図 2 】 同実施形態においてトンネル内におけるノズルの配置を示す図である。

【 図 3 】 同実施形態においてループ中央部における水噴霧設備の点検処理を示す第 1 の図である。

10

20

30

40

50

【図 4】同実施形態においてループ中央部における水噴霧設備の点検処理を示す第 2 の図である。

【図 5】同実施形態においてループ内側部における水噴霧設備の点検処理を示す第 1 の図である。

【図 6】同実施形態においてループ内側部における水噴霧設備の点検処理を示す第 2 の図である。

【図 7】第 2 の実施形態においてループ内側部における水噴霧設備の点検処理を示す第 1 の図である。

【図 8】第 2 の実施形態においてループ内側部における水噴霧設備の点検処理を示す第 2 の図である。

【図 9】第 3 の実施形態による水噴霧設備の概略ブロック図である。

【図 10】本実施形態による流量センサの第 2 の設置例を示す図である。

【図 11】本実施形態による流量センサの第 3 の設置例を示す図である。

【図 12】本実施形態による流量センサの第 4 の設置例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

< 第 1 の実施形態 >

まず、本発明の第 1 の実施形態による水噴霧設備及び水噴霧設備の点検処理について、図面を参照して説明する。

図 1 は、本実施形態による水噴霧設備 1 の構成を示す図である。

なお、本実施形態において、水噴霧設備 1 は、5 個のノズル 20 ( 21 ~ 25 ) を 1 つの区画とする複数の区画を備える例を説明する。この図では、1 つの区画における構成を説明する。

この図において、水噴霧設備 1 は、配水管 10、ノズル 20、流量センサ 30、及び水噴霧流量計測装置 40 を備えている。

また、本実施形態において、水噴霧設備 1 は、道路トンネルに設置されている場合の例を説明する。

【0021】

配水管 10 は、ノズル 20 に水を供給する管である。配水管 10 は、配水主管部 10 a と配水分配部 10 b とを備えている。

配水主管部 10 a は、供給側が図示されないバルブに接続されており、配水側が配水分配部 10 b に接続されている。つまり、配水主管部 10 a は、図示されないバルブが開かれている場合に、配水分配部 10 b の上流側に位置する部分である。配水主管部 10 a は、図示されないバルブが開かれている場合に水が供給され、配水分配部 10 b に水を供給する。

配水分配部 10 b は、配水主管部 10 a に接続されており、所定の間隔を隔ててノズル 20 が設けられている。配水分配部 10 b は、配水主管部 10 a から供給された水をノズル 20 に供給する。

【0022】

ノズル 20 は、配水分配部 10 b から供給される水をトンネル内に噴霧する。ここでは、5 つのノズル 20 をそれぞれノズル 21 ~ 25 として示す。

流量センサ 30 ( 流量計測部 ) は、例えば、超音波流量センサであり、配水管 10 の中を流れる水の流量を検出する。ここでは、5 つの流量センサ 30 を流量センサ 31 ~ 35 として示す。

【0023】

流量センサ 31 は、ノズル 21 の上流側に位置する配水主管部 10 a に設置されている。ここで、流量センサ 31 は、配水主管部 10 a を流れる水の流量  $Q$  を検出する。

流量センサ 32 は、ノズル 22 の上流側に位置し、且つ配水主管部 10 a の接合部とノズル 22 との間に位置する配水分配部 10 b に設置されている。ここで、流量センサ 32 は、配水主管部 10 a の接合部とノズル 22 との間の配水分配部 10 b を流れる水の流量

10

20

30

40

50

$q_1$ を検出する。

【0024】

流量センサ33は、ノズル23の上流側に位置し、且つノズル22とノズル23との間に位置する配水分配部10bに設置されている。ここで、流量センサ33は、ノズル22とノズル23との間の配水分配部10bを流れる水の流量 $q_2$ を検出する。

流量センサ34は、ノズル24の上流側に位置し、且つノズル23とノズル24との間に位置する配水分配部10bに設置されている。ここで、流量センサ34は、ノズル23とノズル24との間の配水分配部10bを流れる水の流量 $q_3$ を検出する。

流量センサ35は、ノズル25の上流側に位置し、且つノズル24とノズル25との間に位置する配水分配部10bに設置されている。ここで、流量センサ35は、ノズル24とノズル25との間の配水分配部10bを流れる水の流量 $q_4$ を検出する。

【0025】

つまり、流量センサ30(31~35)は、複数のノズル20(ここでは5つのノズル21~25)それぞれの上流側に位置する配水管10にそれぞれ設けられて、配水管10を流れる水の流量を検出(計測)する。

【0026】

水噴霧流量計測装置40は、流量センサ30を制御して、流量センサ30に配水管10を流れる水の流量を検出(計測)させる。そして、水噴霧流量計測装置40は、図示されない記録部を備えており、流量センサ30によって検出された水の流量を流量センサ30の位置情報に対応付けて記録部に記録する。ここでは、5つの水噴霧流量計測装置40を水噴霧流量計測装置41~45として示す。また、流量センサ30の位置情報とは、流量センサ30が設置された位置情報であり、5つのノズル21~25との位置関係を示す情報である。流量センサ31~35の設置される位置が、図1に示されるように予め定められている場合には、流量センサ30の位置情報は、流量センサ30を識別する情報(例えば、番号など)でもよい。

【0027】

なお、図1において、ノズル21~25それぞれの噴霧量は、流量センサ30によって計測された流量と流量センサ30の位置情報とに基づいて算出される。つまり、ノズル21~25それぞれの噴霧量は、記録部に記録された流量センサ30の位置情報に基づいて、記録部に記録された複数の流量の差分によって算出される。すなわち、ノズル21~25それぞれの噴霧量は、2点間の流量の差分によって算出される。

例えば、ノズル21の噴霧量は、流量センサ31によって計測された流量 $Q$ と流量センサ32によって計測された $q_1$ との差分( $Q - q_1$ )によって算出される。ノズル22の噴霧量は、流量センサ32によって計測された流量 $q_1$ と流量センサ33によって計測された $q_2$ との差分( $q_1 - q_2$ )によって算出される。ノズル23の噴霧量は、流量センサ33によって計測された流量 $q_2$ と流量センサ34によって計測された $q_3$ との差分( $q_2 - q_3$ )によって算出される。ノズル24の噴霧量は、流量センサ34によって計測された流量 $q_3$ と流量センサ35によって計測された $q_4$ との差分( $q_3 - q_4$ )によって算出される。また、ノズル25の噴霧量は、流量センサ35によって計測された流量 $q_4$ と等しい。

【0028】

図2は、実施形態においてトンネル内におけるノズルの配置を示す図である。

この図において、トンネル100は、ループ状のトンネルの例である。トンネル100は、曲率半径が小さいため、横断勾配(バンク)が設けられている。また、トンネル100は、ループ状のトンネルであるため、縦断勾配が設けられている。つまり、トンネル100は、横断勾配(例えば、7%(パーセント))と縦断勾配(例えば、10%)との複合急勾配部を有する。

また、トンネル100は、ループ部の断面積が大きいいため、水噴霧放水量が多いトンネルの例である(例えば、水噴霧放水量が、540L(リットル)/分であり、従来のトンネルの約2倍である)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

図 2 ( a ) は、トンネル 1 0 0 における一部分のトンネル内部を示す鳥瞰図である。ここで車線 L 1 は、ループの外側の車線を示し、車線 L 2 は、ループの内側の車線を示す。また、トンネル 1 0 0 において、ノズル 2 0 は、ループの場所によって、ループ内側部 R 1 とループ中央部 R 2 との 2 つの配置に設置されている。

なお、ループ内側部 R 1 は、トンネル 1 0 0 の横断面において、ループの内側の部分である。また、ループ中央部 R 2 は、トンネル 1 0 0 の横断面において、ループの中央の部分である。

## 【 0 0 3 0 】

図 2 ( b ) は、トンネル 1 0 0 において、ノズル 2 0 が、ループ内側部 R 1 に設置されている場合の例を示す横断面の断面図である。この図において、トンネル 1 0 0 は、車線 L 1 及び車線 L 2 を備え、ループ内側からループ外側に向かって高くなる横断勾配が設けられている。また、この図において、水噴霧設備 1 は、トンネル 1 0 0 のループ内側に設置されている。つまり、配水管 1 0 は、トンネル 1 0 0 のループ内側壁に取り付けられ、複数のノズル 2 0 が、配水管 1 0 に取り付けられている。また、水噴霧設備 1 を点検する際には、高所作業車 6 0 によって、水噴霧ヘッドカバー 5 0 ( 飛沫防止部 ) がノズル 2 0 のそれぞれに設置されている。

## 【 0 0 3 1 】

水噴霧ヘッドカバー 5 0 ( 飛沫防止部 ) は、ノズル 2 0 を覆うように設置され、ノズル 2 0 から噴霧された水の飛沫を防ぐ。水噴霧ヘッドカバー 5 0 は、例えば、配水管 1 0 に取り付けられている。また、水噴霧ヘッドカバー 5 0 は、集水部 5 1 と排水ホース 5 2 とを備えている。

集水部 5 1 は、ノズル 2 0 から噴霧された水を集水し、集水した水を排水ホース 5 2 に流す。

排水ホース 5 2 は、集水部 5 1 の下部に取り付けられて、集水部 5 1 によって集水された水を排水する。

## 【 0 0 3 2 】

高所作業車 6 0 は、例えば、ジャッキ兼用タイヤを備えて、上述した急勾配においても高所作業が可能な作業車である。また、高所作業車 6 0 は、高所作業が行われるバケット部 6 1 を有している。

また、この図において、三角コーン 7 0 は、車線 L 1 と車線 L 2 との境界付近に配置され、水噴霧設備 1 を点検する際に、車線 L 2 を規制する。

通行車両 8 0 は、水噴霧設備 1 を点検している際に、トンネル 1 0 0 を通行した車両を示す。

## 【 0 0 3 3 】

図 2 ( c ) は、トンネル 1 0 0 において、ノズル 2 0 が、ループ中央部 R 2 に設置されている場合の例を示す横断面の断面図である。この図において、トンネル 1 0 0 は、車線 L 1 及び車線 L 2 を備え、ループ内側からループ外側に向かって高くなる横断勾配が設けられている。なお、この図 2 ( c ) における横断勾配は、図 2 ( b ) における横断勾配よりも急勾配である。

また、この図において、水噴霧設備 1 は、トンネル 1 0 0 のループ中央に設置されている。つまり、配水管 1 0 は、トンネル 1 0 0 のループ中央の天井に取り付けられ、複数のノズル 2 0 が、配水管 1 0 に取り付けられている。また、水噴霧設備 1 を点検する際には、高所作業車 6 0 によって、水噴霧ヘッドカバー 5 0 ( 飛沫防止部 ) がノズル 2 0 のそれぞれに設置されている。

また、この図において、三角コーン 7 0 は、車線 L 1 と車線 L 2 との境界付近に配置され、水噴霧設備 1 を点検する際に、車線 L 2 を規制する。

通行車両 8 0 は、水噴霧設備 1 を点検している際に、トンネル 1 0 0 を通行した車両を示す。

## 【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

次に、本実施形態による水噴霧設備 1 の点検方法について説明する。

図 3 及び図 4 は、本実施形態においてループ中央部 R 2 における水噴霧設備 1 の点検処理を示す図である。

図 3 及び図 4 において、水噴霧設備 1 は、5 つのノズル 2 0 が設けられた配水管 1 0 に対応する区画を複数備えている例である。図 3 ( 1 ) 及び図 4 ( 1 ) は、第 1 番目の区画を示し、図 3 ( 2 ) 及び図 4 ( 2 ) は、第 2 番目の区画を示し、図 3 ( 3 ) 及び図 4 ( 3 ) は、第 3 番目の区画を示す。また、図 3 及び図 4 において縦軸は時間を示し、図 3 に示される処理の後に、図 4 に示される処理が実行される。

【 0 0 3 5 】

図 3 ( 1 ) が示すように、ループ中央部 R 2 において水噴霧設備 1 の点検処理が行われ 10  
る際に、まず、トンネル 1 0 0 では、点検処理を実行するための準備処理が実行される (ステップ S 1 0 1)。つまり、三角コーン 7 0 が、点検作業者によって設置されて、車線 L 2 の交通が規制される。そして、流量センサ 3 0 が、点検作業者によって搬入される。

【 0 0 3 6 】

次に、図 3 ( 1 ) の第 1 番目の区画では、流量センサ 3 0 と水噴霧ヘッドカバー 5 0 と 20  
が設置される (ステップ S 1 0 2)。つまり、流量センサ 3 0 が、高所作業車 6 0 によって、配水管 1 0 における所定の位置 (例えば、図 1 に示される位置) に設置される。すなわち、複数のノズル 2 0 それぞれの上流側に位置する配水管 1 0 に流量センサ 3 0 がそれぞれ設置される (第 1 の設置過程)。そして、水噴霧ヘッドカバー 5 0 は、ノズル 2 0 を 20  
集水部 5 1 が覆うように、高所作業車 6 0 によって設置される。すなわち、ノズル 2 0 から噴霧された水の飛沫を防ぐ水噴霧ヘッドカバー 5 0 が設置される (第 2 の設置過程)。

【 0 0 3 7 】

なお、第 1 番目の区画において、上述した第 1 の設置過程及び第 2 の設置過程が完了した 30  
場合に、図 3 ( 2 ) の第 2 番目の区画では、第 1 の設置過程及び第 2 の設置過程が開始される (ステップ S 1 1 2)。

【 0 0 3 8 】

次に、図 4 ( 1 ) の第 1 番目の区画では、水噴霧流量計測装置 4 0 が流量測定を実行す 30  
る (ステップ S 1 0 3)。つまり、第 1 番目の区画における配水管 1 0 の図示されないバルブが開かれる。これにより、ノズル 2 0 は、配水管 1 0 から供給された水の噴霧を開始する。また、水噴霧ヘッドカバー 5 0 は、ノズル 2 0 から噴霧された水を、配水用ホース 30  
5 2 を介して配水する。この状態において、水噴霧流量計測装置 4 0 は、まず、流量センサ 3 0 に接続され、流量センサ 3 0 を制御して、配水管 1 0 を流れる水の流量を流量センサ 3 0 に計測させる。すなわち、水噴霧流量計測装置 4 0 は、複数のノズル 2 0 それぞれの上流側に位置する配水管 1 0 に設けられた流量センサ 3 0 により配水管 1 0 を流れる水の流量を計測する (計測過程)。そして、水噴霧流量計測装置 4 0 は、流量センサ 3 0 によって計測された水の流量を流量センサ 3 0 の位置情報に対応付けて図示されない記憶部に記録する (記録過程)。ここで、計測過程は、流量センサ 3 0 により配水管 1 0 を流れる水の流量を計測する過程とこの記録過程とを含めて計測過程としてもよい。

【 0 0 3 9 】

なお、流量センサ 3 0 によって計測された水の流量は、1 つの水噴霧流量計測装置 4 0 40  
に記録されてもよいし、複数の水噴霧流量計測装置 4 1 ~ 4 5 に分けられて記録されてもよい。

さらに、ステップ S 1 0 3 の処理において、水噴霧流量計測装置 4 0 は、流量センサ 3 0 によって計測された流量と流量センサ 3 0 の位置情報とを上述の記録部から読み出す。そして、水噴霧流量計測装置 4 0 は、流量センサ 3 0 によって計測された流量と流量センサ 3 0 の位置情報とに基づいて算出された複数のノズル 2 0 それぞれの噴霧量が、予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する (判定過程)。ここで、複数のノズル 2 0 それぞれの噴霧量は、図 1 を参照して上述したように、記録部に記録された流量センサ 3 0 の位置情報に基づいて、記録部に記録された複数の流量の差分によって算出される。つまり、判定過程は、流量センサ 3 0 の位置情報に基づいて、流量センサ 3 0 によって計測 50

された複数の流量の差分によって複数のノズル 20 それぞれの噴霧量を算出する過程を含む。

また、予め定められたしきい値は、各ノズル 20 の噴霧量が正常か否かを判定するための値であり、予め定められている。なお、予め定められたしきい値は、1つの値でもよいし、ノズル 20 毎又は区画毎に異なる値でもよい。

【0040】

この判定過程は、上述の記録過程と同様に、1つの水噴霧流量計測装置 40 によって処理されてもよいし、複数の水噴霧流量計測装置 41 ~ 45 においてそれぞれ処理されてもよい。ただし、複数の水噴霧流量計測装置 41 ~ 45 においてそれぞれ処理される場合には、水噴霧流量計測装置 41 ~ 45 の間で、流量センサ 30 の位置情報と流量とを他の装置（水噴霧流量計測装置 41 ~ 45 のいずれか）に供給する又は他の装置から供給される必要がある。

10

【0041】

また、この判定過程において、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量が、予め定められたしきい値以上であると判定された場合には、水噴霧設備 1 の現在点検している区画が、正常に機能していることを示す。また、この判定過程において、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量が、予め定められたしきい値より小さいと判定された場合には、水噴霧設備 1 の現在点検している区画が、正常に機能していないことを示す。

【0042】

なお、第 1 番目の区画において、ステップ S 103 の処理が実行されている間に、図 4 (2) の第 2 番目の区画では、第 1 の設置過程及び第 2 の設置過程が実行される（ステップ S 112）。すなわち、現在点検している区画（第 1 番目の区画）において、計測過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画（第 2 番目の区画）において、第 1 の設置過程及び第 2 の設置過程が実行される。

20

【0043】

次に、図 4 (1) の第 1 番目の区画では、流量センサ 30 と水噴霧ヘッドカバー 50 とが撤去される（ステップ S 104）。つまり、第 1 番目の区画における配水管 10 の図示されないバルブが閉じられる。これにより、ノズル 20 は、配水管 10 から供給された水の噴霧を停止する。また、流量センサ 30 が、高所作業車 60 によって、配水管 10 から順次取り外される。すなわち、流量センサ 30 が高所作業車 60 によって撤去される（第 1 の撤去過程）。そして、水噴霧ヘッドカバー 50 が、高所作業車 60 によって順次取り外される。すなわち、ノズル 20 から噴霧された水の飛沫を防ぐ水噴霧ヘッドカバー 50 が、高所作業車 60 によって撤去される（第 2 の撤去過程）。これにより、第 1 番目の区画における点検処理が終了される。

30

【0044】

なお、第 1 番目の区画において、ステップ S 104 の処理が実行されている間に、図 4 (2) の第 2 番目の区画では、計測過程及び判定過程が実行される（ステップ S 113）。すなわち、現在点検している区画（第 1 番目の区画）において、第 1 の撤去過程及び第 2 の撤去過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画（第 2 番目の区画）において、計測過程が実行される。

40

【0045】

また、第 2 番目の区画において、ステップ S 113 の処理が実行されている間に、図 4 (3) の第 3 番目の区画では、第 1 の設置過程及び第 2 の設置過程が実行される（ステップ S 122）。すなわち、現在点検している区画（第 2 番目の区画）において、計測過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画（第 3 番目の区画）において、第 1 の設置過程及び第 2 の設置過程が実行される。

【0046】

次に、図 4 (2) の第 2 番目の区画では、流量センサ 30 と水噴霧ヘッドカバー 50 とが撤去される（ステップ S 114）。つまり、第 2 番目の区画における配水管 10 の図示されないバルブが閉じられた後に、第 1 の撤去過程と第 2 の撤去過程とが実行される。こ

50

れにより、第2番目の区画における点検処理が終了される。

なお、第2番目の区画において、ステップS114の処理が実行されている間に、図4(3)の第3番目の区画では、計測過程及び判定過程が実行される(ステップS123)。また、第3番目以降の区画についても、同様に順次点検処理が実行される。

【0047】

図5及び図6は、本実施形態においてループ内側部R1における水噴霧設備1の点検処理を示す図である。

図5及び図6において、水噴霧設備1は、5つのノズル20が設けられた配水管10に対応する区画を複数備えている例である。図5(1)及び図6(1)は、第1番目の区画を示し、図5(2)及び図6(2)は、第2番目の区画を示し、図5(3)及び図6(3)は、第3番目の区画を示す。また、図5及び図6において縦軸は時間を示し、図5に示される処理の後に、図6に示される処理が実行される。

図5及び図6における水噴霧設備1の点検処理では、5台の高所作業車60のバケット部61に水噴霧ヘッドカバー50が取り付けられる点が、上述した図3及び図4における水噴霧設備1の点検処理と異なる。

【0048】

図5(1)が示すように、ループ内側部R1において水噴霧設備1の点検処理が行われる際に、まず、トンネル100では、点検処理を実行するための準備処理が実行される(ステップS201)。まり、三角コーン70が、点検作業者によって設置されて、車線L2の交通が規制される。そして、流量センサ30が、点検作業者によって搬入される。

【0049】

次に、図5(1)の第1番目の区画では、流量センサ30が設置される(ステップS202)。つまり、流量センサ30が、高所作業車60によって、配水管10における所定の位置(例えば、図1に示される位置)に設置される。すなわち、複数のノズル20それぞれの上流側に位置する配水管10にそれぞれ流量センサ30が設置される(第1の設置過程)。

【0050】

なお、第1番目の区画において、上述した第1の設置過程が完了した場合に、図5(2)の第2番目の区画では、第1の設置過程が開始される(ステップS212)。

【0051】

次に、図6(1)の第1番目の区画では、水噴霧ヘッドカバー50が設置されて、水噴霧流量計測装置40が流量測定を実行する(ステップS203)。ここで、水噴霧ヘッドカバー50は、高所作業車60のバケット部61に集水部51が取り付けられ、高所作業車60によって、集水部51がノズル20の下に配置される(第2の設置過程)。なお、この場合、高所作業車60は、区画内のノズル20の数と等しい台数を必要とする。

また、ステップS203において、水噴霧流量計測装置40が流量測定を実行する処理は、図3及び図4における点検処理と同様に、計測過程と判定過程とが実行される。また、計測過程は、記録過程を含む。計測過程、記録過程及び判定過程は、図3及び図4における水噴霧設備1の点検処理と同様である。

【0052】

なお、第1番目の区画において、ステップS203の処理が実行されている間に、図6(2)の第2番目の区画では、第1の設置過程が実行される(ステップS212)。すなわち、現在点検している区画(第1番目の区画)において、第2の設置過程及び計測過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画(第2番目の区画)において、第1の設置過程が実行される。

【0053】

次に、図6(1)の第1番目の区画では、流量センサ30と水噴霧ヘッドカバー50とが撤去される(ステップS204)。つまり、第1番目の区画における配水管10の図示されないバルブが閉じられる。これにより、ノズル20は、配水管10から供給された水の噴霧を停止する。また、高所作業車は、水噴霧ヘッドカバー50を取り付けた状態で移

10

20

30

40

50

動して、水噴霧ヘッドカバー 50 を撤去する。すなわち、水噴霧ヘッドカバー 50 が、高所作業車 60 によって撤去される（第 2 の撤去過程）。また、流量センサ 30 が、高所作業車 60 によって、配水管 10 から順次取り外される。すなわち、流量センサ 30 が高所作業車 60 によって撤去される（第 1 の撤去過程）。これにより、第 1 番目の区画における点検処理が終了される。

#### 【 0 0 5 4 】

なお、第 1 番目の区画において、ステップ S 2 0 4 の処理が実行されている間に、図 6（2）の第 2 番目の区画では、第 2 の設置過程、計測過程及び判定過程が実行される（ステップ S 2 1 3）。すなわち、現在点検している区画（第 1 番目の区画）において、第 1 の撤去過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画（第 2 番目の区画）において、第 2 の設置過程及び計測過程が実行される。なお、本実施形態において、第 2 の設置過程は、高所作業車 60 を移動させるだけでよく、図 3 及び図 4 に示される第 2 の設置過程より短時間で実行することができる。

#### 【 0 0 5 5 】

また、第 2 番目の区画において、ステップ S 2 1 3 の処理が実行されている間に、図 6（3）の第 3 番目の区画では、第 1 の設置過程が実行される（ステップ S 2 2 2）。すなわち、現在点検している区画（第 2 番目の区画）において、計測過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画（第 3 番目の区画）において、第 1 の設置過程が実行される。

#### 【 0 0 5 6 】

次に、図 6（2）の第 2 番目の区画では、流量センサ 30 と水噴霧ヘッドカバー 50 とが撤去される（ステップ S 2 1 4）。つまり、第 2 番目の区画における配水管 10 の図示されないバルブが閉じられた後に、第 1 の撤去過程と第 2 の撤去過程とが実行される。これにより、第 2 番目の区画における点検処理が終了される。

なお、第 2 番目の区画において、ステップ S 2 1 4 の処理が実行されている間に、図 6（3）の第 3 番目の区画では、第 2 の設置過程、計測過程及び判定過程が実行される（ステップ S 2 2 3）。また、第 3 番目以降の区画についても、同様に順次点検処理が実行される。

#### 【 0 0 5 7 】

以上のように、水噴霧設備 1 は、配水管 10 に設けられた複数のノズル 20 を用いて水を噴霧する。水噴霧設備 1 は、複数のノズル 20 それぞれの上流側に位置する配水管 10 にそれぞれ設けられ、配水管 10 を流れる水の流量を計測する流量センサ 30 を備えている。また、水噴霧設備 1 の点検方法は、流量センサ 30 により配水管 10 を流れる水の流量を計測する計測過程と、流量センサ 30 によって計測された流量と流量センサ 30 の位置情報とに基づいて算出された複数のノズル 20 それぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する判定過程とを含む。

#### 【 0 0 5 8 】

これにより、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法は、ノズル 20 による噴霧前の配水管 10 における流量を計測し、ノズル 20 それぞれの噴霧量を算出する。つまり、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法では、噴霧される前の流量に基づいて噴霧量を算出する。そのため、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法では、噴霧によって混合された空気と水を気液分離するためのタンクを備える必要がなく、正確にノズル 20 の噴霧量を得ることができる。また、気液分離するためのタンクを必要としないため、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法では、水噴霧放水量が多い場合であっても、水噴霧設備 1 の点検を行うことができる。

#### 【 0 0 5 9 】

また、気液分離するためのタンクを必要としないため、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法では、トンネル 100 の縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合に対応可能な高所作業車 60 を使用することができる。よって、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法では、縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、水噴霧設備

1の点検を行うことができる。

【0060】

また、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法は、複数のノズル20それぞれの上流側に位置する配水管10に流量センサ30が設置される第1の設置過程と、流量センサ30が撤去される第1の撤去過程とを含む。

これにより、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、流量センサ30を常設する必要がないため、少数の流量センサ30によって、水噴霧設備1の点検を行うことができる。

【0061】

また、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法は、ノズル20から噴霧された水の飛沫を防ぐ水噴霧ヘッドカバー50が設置される第2の設置過程と、水噴霧ヘッドカバー50が撤去される第2の撤去過程とを含む。また、水噴霧ヘッドカバー50は、ノズル20から噴霧された水を集水する集水部51と、集水部51によって集水された水を排水する排水ホース52とを備える。

これにより、水噴霧設備1の点検をする際に、トンネル100内の水の飛沫を防止することができる。このため、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、通行止めを伴わない車線規制による点検が可能になる。

【0062】

また、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、流量センサ30及び水噴霧ヘッドカバー50を軽量、且つコンパクトにすることで、高所作業車60を用いて設置・撤去を実行することができる。これにより、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、規制帯内(車線L2内)において最小限の構成数で区画を連続的、且つ処理機関を短縮して、点検を行うことができる。

【0063】

また、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、現在点検している区画(第1の区画)において、計測過程が実行されている間(ステップS103)に並行して、次に点検する区画(第1の区画の次に点検する第2の区画)において、第1の設置過程及び第2の設置過程が実行される(ステップS112)。さらに、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、現在点検している区画(第1の区画)において、第1の撤去過程及び第2の撤去過程が実行されている間(ステップS104)に並行して、次に点検する区画(第2の区画)において、計測過程が実行される(ステップS113)。

これにより、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、効率よく水噴霧設備1の点検を行うことができ、点検に必要な処理時間を短縮することができる。

【0064】

また、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、現在点検している区画(第1の区画)において、第2の設置過程及び計測過程が実行されている間(ステップS203)に並行して、次に点検する区画(第1の区画の次に点検する第2の区画)において、第1の設置過程が実行される(ステップS212)。さらに、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、現在点検している区画(第1の区画)において、第1の撤去過程が実行されている間(ステップS204)に並行して、次に点検する区画(第2の区画)において、第2の設置過程及び計測過程が実行される(ステップS213)。

これにより、本実施形態における水噴霧設備1の点検方法では、効率よく水噴霧設備1の点検を行うことができ、点検に必要な処理時間を短縮することができる。

【0065】

また、水噴霧ヘッドカバー50は、高所作業車60のパケット部61に集水部51が設けられ、高所作業車60によって、集水部51がノズル20の下に配置される。

これにより、水噴霧ヘッドカバー50の設置処理(第2の設置過程)及び撤去処理(第2の撤去過程)を高所作業車60の移動によって行うことができる。そのため、第2の設置過程及び第2の撤去過程に必要な処理時間を短縮することができる。

【0066】

10

20

30

40

50

また、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法では、流量センサ 30 は、超音波流量センサである。そのため、本実施形態における水噴霧設備 1 及び点検方法では、ノズル 20 の噴霧量の計測精度を向上することができる。

【0067】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態による水噴霧設備及び水噴霧設備の点検処理について、図面を参照して説明する。

第 2 の実施形態では、ループ内側部 R 1 における水噴霧設備 1 の点検処理が、第 1 の実施形態における水噴霧設備及び水噴霧設備の点検処理と異なる。具体的には、第 2 の実施形態による水噴霧設備 1 及び水噴霧設備 1 の点検処理では、飛沫防止部として飛沫防止用シート 53 を用いる点が、第 1 の実施形態にと異なる。なお、第 2 の実施形態による水噴霧設備 1 及び水噴霧流量計測装置 40 の基本的な構成は、図 1 に示される構成と同一である。また、第 2 の実施形態によるトンネル 100 の構成は、飛沫防止用シート 53 を用いる点を除き、図 2 に示される構成と同一である。

飛沫防止用シート 53 は、高所作業車 60 によって設置される幕状の飛散防止シートである。

【0068】

次に、本実施形態による水噴霧設備 1 の点検方法について説明する。

図 7 及び図 8 は、本実施形態においてループ内側部 R 1 における水噴霧設備 1 の点検処理を示す図である。

図 7 及び図 8 において、水噴霧設備 1 は、5 つのノズル 20 が設けられた配水管 10 に対応する区画を複数備えている例である。図 7 ( 1 ) 及び図 8 ( 1 ) は、第 1 番目の区画を示し、図 7 ( 2 ) 及び図 8 ( 2 ) は、第 2 番目の区画を示し、図 7 ( 3 ) 及び図 8 ( 3 ) は、第 3 番目の区画を示す。また、図 7 及び図 8 において縦軸は時間を示し、図 7 に示される処理の後に、図 8 に示される処理が実行される。

図 7 及び図 8 における水噴霧設備 1 の点検処理では、飛沫防止部として飛沫防止用シート 53 を用いる点が、第 1 の実施形態の図 5 及び図 6 における水噴霧設備 1 の点検処理と異なる。

【0069】

図 7 ( 1 ) が示すように、ループ内側部 R 1 において水噴霧設備 1 の点検処理が行われる際に、まず、トンネル 100 では、点検処理を実行するための準備処理が実行される ( ステップ S 301 ) 。つまり、三角コーン 70 が設置されて、車線 L 2 の交通が規制される。そして、流量センサ 30 が、搬入される。

【0070】

次に、図 7 ( 1 ) の第 1 番目の区画では、流量センサ 30 が設置される ( ステップ S 302 ) 。つまり、流量センサ 30 が、高所作業車 60 によって、配水管 10 における所定の位置 ( 例えば、図 1 に示される位置 ) に設置される。すなわち、複数のノズル 20 それぞれの上流側に位置する配水管 10 に流量センサ 30 が設置される ( 第 1 の設置過程 ) 。

【0071】

次に、図 7 ( 1 ) の第 1 番目の区画では、飛沫防止用シート 53 が設置される ( ステップ S 303 ) 。ここで、飛沫防止用シート 53 は、例えば、高所作業車 60 のバケット部 61 に取り付けられ、第 1 の区画全体の内側の車線 L 2 を覆うように設置される。すなわち、ノズル 20 から噴霧された水の飛沫を防ぐ飛沫防止用シート 53 ( 飛沫防止部 ) が設置される ( 第 2 の設置過程 ) 。

【0072】

なお、第 1 番目の区画において、第 2 の設置過程が実行されている間に並行して、図 7 ( 2 ) の第 2 番目の区画では、第 1 の設置過程が開始される ( ステップ S 312 ) 。

【0073】

次に、図 8 ( 1 ) の第 1 番目の区画では、水噴霧流量計測装置 40 が流量測定を実行する ( ステップ S 304 ) 。このステップ S 304 における処理は、図 5 及び図 6 における

点検処理と同様に、計測過程と判定過程とが実行される。また、計測過程は、記録過程を含む。計測過程、記録過程及び判定過程は、図 5 及び図 6 における水噴霧設備 1 の点検処理と同様である。

ただし、本実施形態では、飛沫防止用シート 5 3 により水の飛沫を防いでいるため、ノズル 2 0 による水の噴霧の状態を目視によって、確認することができる。

【 0 0 7 4 】

なお、第 1 番目の区画において、計測過程が実行されている間に並行して、図 8 ( 2 ) の第 2 番目の区画では、第 1 の設置過程が開始される ( ステップ S 3 1 2 ) 。すなわち、現在点検している区画 ( 第 1 番目の区画 ) において、第 2 の設置過程及び計測過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画 ( 第 2 番目の区画 ) において、第 1 の設置過程が実行される。

【 0 0 7 5 】

次に、図 8 ( 1 ) の第 1 番目の区画では、飛沫防止用シート 5 3 と流量センサ 3 0 とが撤去される ( ステップ S 3 0 5 ) 。つまり、第 1 番目の区画における配水管 1 0 の図示されないバルブが閉じられる。これにより、ノズル 2 0 は、配水管 1 0 から供給された水の噴霧を停止する。また、高所作業車 6 0 は、飛沫防止用シート 5 3 を取り外し、第 2 の区画に移動して、飛沫防止用シート 5 3 を撤去する。すなわち、飛沫防止用シート 5 3 ( 飛沫防止部 ) が、撤去される ( 第 2 の撤去過程 ) 。また、流量センサ 3 0 が、高所作業車 6 0 によって、配水管 1 0 から順次取り外される。すなわち、流量センサ 3 0 が高所作業車 6 0 によって撤去される ( 第 1 の撤去過程 ) 。これにより、第 1 番目の区画における点検処理が終了される。

【 0 0 7 6 】

なお、第 1 番目の区画において、ステップ S 3 0 5 の処理が実行されている間に、図 8 ( 2 ) の第 2 番目の区画では、第 2 の設置過程が実行される ( ステップ S 3 1 3 ) 。すなわち、現在点検している区画 ( 第 1 番目の区画 ) において、第 1 の撤去過程が実行されている間に並行して、次に点検する区画 ( 第 2 番目の区画 ) において、第 2 の設置過程が実行される。なお、本実施形態において、第 2 の設置過程は、飛沫防止用シート 5 3 と高所作業車 6 0 とを移動させ、再び、高所作業車 6 0 によって飛沫防止用シート 5 3 を設置する。このため、図 3 及び図 4 に示される第 2 の設置過程より短時間で実行することができる。

【 0 0 7 7 】

また、第 2 番目の区画において、ステップ S 3 1 3 の処理が実行されている間に、図 8 ( 3 ) の第 3 番目の区画では、第 1 の設置過程が開始される ( ステップ S 3 2 2 ) 。

【 0 0 7 8 】

次に、図 8 ( 2 ) の第 2 番目の区画では、水噴霧流量計測装置 4 0 が流量測定を実行する ( ステップ S 3 1 4 ) 。つまり、第 2 番目の区画において、ステップ S 3 0 4 と同様に、計測過程と判定過程とが実行される。

なお、第 2 番目の区画において、ステップ S 3 1 4 の処理が実行されている間に、図 8 ( 3 ) の第 3 番目の区画では、第 1 の設置過程が開始される ( ステップ S 3 2 2 ) 。また、第 3 番目以降の区画についても、同様に順次点検処理が実行される。

【 0 0 7 9 】

以上のように、本実施形態における水噴霧設備 1 の点検方法は、流量センサ 3 0 により配水管 1 0 を流れる水の流量を計測する計測過程と、流量センサ 3 0 によって計測された流量と流量センサ 3 0 の位置情報とに基づいて算出された複数のノズル 2 0 それぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する判定過程とを含む。

これにより、本実施形態における水噴霧設備 1 の点検方法は、第 1 の実施形態における点検方法と同様に、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、水噴霧設備 1 の点検を行うことができる。

【 0 0 8 0 】

また、飛沫防止用シート 5 3 ( 飛沫防止部 ) は、高所作業車 6 0 によって設置される幕

10

20

30

40

50

状の飛散防止シートである。

これにより、本実施形態における水噴霧設備 1 の点検方法では、ノズル 20 による水の噴霧の状態を目視によって確認する実放水試験と、噴霧量を確認する噴霧量試験とを並行して行うことができる。

#### 【0081】

また、本実施形態における水噴霧設備 1 の点検方法では、現在点検している区画（第 1 の区画）において、第 2 の設置過程及び計測過程が実行されている間（ステップ S 303 及び S 304）に並行して、次に点検する区画（第 1 の区画の次に点検する第 2 の区画）において、第 1 の設置過程が実行される（ステップ S 312）。さらに、本実施形態における水噴霧設備 1 の点検方法では、現在点検している区画（第 1 の区画）において、第 1 10  
の撤去過程が実行されている間（ステップ S 305）に並行して、次に点検する区画（第 2 の区画）において、第 2 の設置過程が実行される（ステップ 313）。

これにより、本実施形態における水噴霧設備 1 の点検方法では、効率よく水噴霧設備 1 の点検を行うことができ、点検に必要な処理時間を短縮することができる。

#### 【0082】

< 第 3 の実施形態 >

次に、本発明の第 3 の実施形態による水噴霧設備及び水噴霧流量計測装置について、図面を参照して説明する。

第 3 の実施形態では、一台の水噴霧流量計測装置 40 a を用いて、上述の計測過程、記録過程及び判定過程が実行される例である。なお、第 3 の実施形態における水噴霧設備の点検処理は、第 1 又は第 2 の実施形態における水噴霧設備の点検処理と同じである。 20

#### 【0083】

図 9 は、第 3 の実施形態による水噴霧設備 1 a の概略ブロック図である。

この図において、水噴霧設備 1 a は、配水管 10、ノズル 20、流量センサ 30、及び水噴霧流量計測装置 40 a を備えている。水噴霧設備 1 a は、図 1 における水噴霧流量計測装置 40（41～45）の代わりに、水噴霧流量計測装置 40 a を備える点が異なる。この図において、図 1 と同じ構成には同一の符号を付す。

#### 【0084】

水噴霧流量計測装置 40 a は、配水管 10 に設けられた複数のノズル 20 を用いて水を噴霧する水噴霧設備 1 a における水噴霧量を計測する。水噴霧流量計測装置 40 a は、表示部 46、操作部 47、記録部 49、及び制御部 49 を備えている。 30

表示部 46 は、流量センサ 30 によって計測された流量、及び、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量、及び点検結果（判定結果）を、制御部 49 の指示に基づいて表示する。

操作部 47 は、流量センサ 30 による計測などの操作指示が点検作業員によって入力される。操作部 47 は、入力された操作指示情報を制御部 49 に供給する。

#### 【0085】

記録部 48 は、流量センサ 30 によって計測された流量を流量センサ 30 の位置情報に対応付けて記録する。ここで、流量センサ 30 の位置情報とは、第 1 の実施形態と同様に、流量センサ 30 が設置された位置を示す位置情報であり、5つのノズル 21～25 との位置関係を示す情報である。流量センサ 31～35 の設置される位置が、図 9 に示されるように予め定められている場合には、流量センサ 30 の位置情報は、流量センサ 30 を識別する情報（例えば、番号など）でもよい。 40

#### 【0086】

制御部 49 は、水噴霧設備 1 a の点検をする際に、複数のノズル 20 それぞれの上流側に位置する配水管 10 に設けられた流量センサ 30 に接続される。制御部 49 は、操作部 47 から供給される操作指示に基づいて、複数のノズル 20 それぞれの上流側に位置する配水管 10 に設けられた流量センサ 30 によって配水管 10 を流れる水の流量を計測する（計測処理）。また、制御部 49 は、流量センサ 30 によって計測された流量を流量センサ 30 の位置情報に対応付けて記録部 48 に記録させる（記録処理）。また、制御部 49 は、記録部 48 に記録された流量と流量センサ 30 の位置情報とに基づいて、複数のノズ 50

ル 20 それぞれの噴霧量を算出する（噴霧量算出処理）。なお、制御部 49 は、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量を、図 1 を参照して説明した場合と同様に、記録部 48 に記録された複数の流量の差分によって算出する。

さらに、制御部 49 は、算出した複数のノズル 20 それぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する（判定処理）。

【0087】

次に、本実施形態における水噴霧流量計測装置 40 a の動作について、詳細に説明する。

水噴霧流量計測装置 40 a は、水噴霧設備 1 a の点検をする際に、まず、複数のノズル 20 それぞれの上流側に位置する配水管 10 に設けられた流量センサ 30 に接続される。次に、点検作業者の操作によって、操作部 47 は、流量センサ 30 を計測する操作指示情報を制御部 49 に供給する。制御部 49 は、流量センサ 31 ~ 35 を順に流量を計測し、計測した流量を流量センサ 30 (31 ~ 35) の位置情報に対応付けて記録部 48 に記録させる。この処理は、1 区画分の流量センサ 30 が完了するまで、繰り返される。なお、この際に、制御部 49 は、計測した流量を表示部 46 に表示させてもよい。

【0088】

次に、制御部 49 は、記録部 48 に記録された流量と流量センサ 30 の位置情報とに基づいて、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量を算出する。なお、この際に、制御部 49 は、算出した噴霧量をノズル 20 の識別情報と対応付けて記録部 48 に記録させる。ここで、ノズル 20 の識別情報とは、例えば、ノズル 20 を識別する番号でもよい。

【0089】

次に、制御部 49 は、記録部 48 に記録されたノズル 20 それぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する。つまり、制御部 49 は、記録部 48 に記録されたノズル 20 の識別情報と噴霧量とに基づいて、各ノズル 20 (21 ~ 25) の噴霧量が正常か否かを判定する。また、制御部 49 は、判定結果を表示部 46 に表示させる。

【0090】

以上のように、本実施形態における水噴霧流量計測装置 40 a は、制御部 49 が、複数のノズル 20 それぞれの上流側に位置する配水管 10 に設けられた流量センサ 30 によって配水管 10 を流れる水の流量を計測する。また、制御部 49 は、流量センサ 30 によって計測された流量を流量センサ 30 の位置情報に対応付けて記録部 48 に記録させる。また、制御部 49 は、記録部 48 に記録された流量と流量センサ 30 の位置情報とに基づいて、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量を算出する。

これにより、第 1 の実施形態と同様に、気液分離するためのタンクを必要としないため、本実施形態における水噴霧設備 1 a 及び水噴霧流量計測装置 40 a は、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、水噴霧設備 1 の点検を行うことができる。

【0091】

また、水噴霧流量計測装置 40 a は、一台で並列して流量センサ 30 (31 ~ 35) の流量を計測し、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量を算出する。また、水噴霧流量計測装置 40 a は、算出した複数のノズル 20 それぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する。これによって、水噴霧流量計測装置 40 a は、各ノズル 20 (21 ~ 25) の噴霧量が正常か否かを判定する。

つまり、水噴霧流量計測装置 40 a は、一台で計測処理（計測過程）、記録処理（記録過程）、噴霧量算出処理、及び判定処理（判定過程）を実行することができる。したがって、本実施形態における水噴霧設備 1 a 及び水噴霧流量計測装置 40 a は、第 1 及び第 2 の実施形態における水噴霧流量計測装置 40 を使用した場合よりも、処理時間を短縮することができる。

【0092】

なお、本発明の実施形態によれば、配水管 10 に設けられた複数のノズル 20 を用いて水を噴霧する水噴霧設備 1（又は 1 a）における噴霧量を点検する水噴霧設備の点検方法

であって、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検方法は、複数のノズル 2 0 それぞれの上流側に位置する配水管 1 0 に設けられた流量センサ 3 0（流量計測部）により配水管 1 0 を流れる水の流量を計測する計測過程と、流量センサ 3 0 によって計測された流量と流量センサ 3 0 の位置情報とに基づいて算出された複数のノズル 2 0 それぞれの噴霧量が予め定められたしきい値以上であるか否かを判定する判定過程とを含む。

これにより、気液分離するためのタンクを必要としないため、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検方法では、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検を行うことができる。

#### 【 0 0 9 3 】

また、上述の計測過程は、流量センサ 3 0 によって計測された流量を流量センサ 3 0 の位置情報に対応付けて記録部に記録する記録過程を含む。そして、上述の判定過程は、流量センサ 3 0 の位置情報に基づいて、複数の流量の差分によって複数のノズル 2 0 それぞれの噴霧量を算出する過程を含む。

これにより、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検方法では、簡易な方法により、且つ正確に複数のノズル 2 0 それぞれの噴霧量を算出することができる。

#### 【 0 0 9 4 】

また、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検方法は、複数のノズル 2 0 それぞれの上流側に位置する配水管 1 0 に流量センサ 3 0 が設置される第 1 の設置過程と、ノズル 2 0 から噴霧された水の飛沫を防ぐ飛沫防止部（水噴霧ヘッドカバー 5 0 又は飛散防止用シート 5 3）が設置される第 2 の設置過程と、流量センサ 3 0 が撤去される第 1 の撤去過程と、飛沫防止部（水噴霧ヘッドカバー 5 0 又は飛散防止用シート 5 3）が撤去される第 2 の撤去過程とを含む。

これにより、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検方法では、流量センサ 3 0 を常設する必要がないため、少数の流量センサ 3 0 によって、水噴霧設備 1 の点検を行うことができる。また、水噴霧設備 1 の点検をする際に、トンネル 1 0 0 内の水の飛沫を防止することができるため、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検方法では、通行止めを伴わない車線規制による点検が可能になる。また、水噴霧設備 1（又は 1 a）の点検方法では、特殊なノズル 2 0 の配置がされている区画や、水噴霧ノズル 2 0 付近に支障物がある区画などにおいて、点検を行うことができる。

#### 【 0 0 9 5 】

また、水噴霧設備 1 は、複数のノズル 2 0 が設けられた配水管 1 0 に対応する区画を複数備える。そして、水噴霧設備 1 の点検方法では、現在点検している区画（第 1 の区画）において、計測過程が実行されている間（ステップ S 1 0 3）に並行して、次に点検する区画（第 1 の区画の次に点検する第 2 の区画）において、第 1 の設置過程及び第 2 の設置過程が実行される（ステップ S 1 1 2）。さらに、水噴霧設備 1 の点検方法では、現在点検している区画（第 1 の区画）において、第 1 の撤去過程及び第 2 の撤去過程が実行されている間（ステップ S 1 0 4）に並行して、次に点検する区画（第 2 の区画）において、計測過程が実行される（ステップ S 1 1 3）。

これにより、水噴霧設備 1 の点検方法では、効率よく水噴霧設備 1 の点検を行うことができ、点検に必要な処理時間を短縮することができる。

#### 【 0 0 9 6 】

また、水噴霧設備 1 は、複数のノズル 2 0 が設けられた配水管 1 0 に対応する区画を複数備える。そして、水噴霧設備 1 の点検方法では、現在点検している区画（第 1 の区画）において、第 2 の設置過程及び計測過程が実行されている間（ステップ S 2 0 3）に並行して、次に点検する区画（第 1 の区画の次に点検する第 2 の区画）において、第 1 の設置過程が実行される（ステップ S 2 1 2）。さらに、本実施形態における水噴霧設備 1 の点検方法では、現在点検している区画（第 1 の区画）において、第 1 の撤去過程が実行されている間（ステップ S 2 0 4）に並行して、次に点検する区画（第 2 の区画）において、第 2 の設置過程及び計測過程が実行される（ステップ S 2 1 3）。

これにより、水噴霧設備 1 の点検方法では、効率よく水噴霧設備 1 の点検を行うことが

でき、点検に必要な処理時間を短縮することができる。

【0097】

また、水噴霧設備1は、複数のノズル20が設けられた配水管10に対応する複数備える。そして、水噴霧設備1の点検方法では、現在点検している区画（第1の区画）において、第2の設置過程及び計測過程が実行されている間（ステップS303及びS304）に並行して、次に点検する区画（第1の区画の次に点検する第2の区画）において、第1の設置過程が実行される（ステップS312）。さらに、水噴霧設備1の点検方法では、現在点検している区画（第1の区画）において、第1の撤去過程が実行されている間（ステップS305）に並行して、次に点検する区画（第2の区画）において、第2の設置過程が実行される（ステップ313）。

10

これにより、水噴霧設備1の点検方法では、効率よく水噴霧設備1の点検を行うことができ、点検に必要な処理時間を短縮することができる。

【0098】

また、水噴霧ヘッドカバー50は、ノズル20から噴霧された水を集水する集水部51と、集水部51によって集水された水を排水する排水ホース52とを備える。

これにより、点検処理の際に、噴霧した水を効率よく配水することができる。そのため、水噴霧設備1の点検方法では、通行止めを伴わない車線規制による点検が可能になる。

【0099】

また、水噴霧ヘッドカバー50は、高所作業が行われるバケット部61を有する高所作業車60のバケット部61に集水部51が設けられ、高所作業車60によって、集水部51がノズル20の下に配置される。

20

これにより、水噴霧設備1の点検方法では、水噴霧ヘッドカバー50の設置処理（第2の設置過程）及び撤去処理（第2の撤去過程）を高所作業車60の移動によって行うことができる。そのため、水噴霧設備1の点検方法では、第2の設置過程及び第2の撤去過程に必要な処理時間を短縮することができる。

【0100】

また、飛散防止用シート53（飛沫防止部）は、高所作業が行われるバケット部61を有する高所作業車60によって設置される幕状の飛散防止シートである。

これにより、水噴霧設備1の点検方法では、ノズル20による水の噴霧の状態を目視によって確認する実放水試験と、噴霧量を確認する噴霧量試験とを並行して行うことができる。

30

【0101】

また、水噴霧設備1（又は1a）は、配水管10に設けられた複数のノズル20を用いて水を噴霧する。そして、水噴霧設備1（又は1a）は、複数のノズル20それぞれの上流側に位置する配水管10に設けられ、配水管10を流れる水の流量を計測する流量センサ30（流量計測部）を備える。

これにより、気液分離するためのタンクを必要としないため、水噴霧設備1（又は1a）は、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、点検を行うことができる。

【0102】

また、水噴霧流量計測装置40aは、配水管10に設けられた複数のノズル20を用いて水を噴霧する水噴霧設備1aにおける水噴霧量を計測する。そして、水噴霧流量計測装置40aは、複数のノズル20それぞれの上流側に位置する配水管10に設けられた流量センサ30（流量計測部）によって配水管10を流れる水の流量を計測し、流量センサ30によって計測された流量を流量センサ30の位置情報に対応付けて記録部48に記録させる制御部49を備える。

40

これにより、気液分離するためのタンクを必要としないため、水噴霧流量計測装置40aは、水噴霧放水量が多い場合、又は縦断勾配及び横断勾配が急勾配である場合であっても、点検を行うことができる。さらに、水噴霧流量計測装置40aは、計測処理（計測過程）、記録処理（記録過程）を一括して実行することができるため、効率よく水噴霧設備

50

1 a の点検を行うことができ、点検に必要な処理時間を短縮することができる。

【0103】

また、制御部 49 は、記録部 48 に記録された流量と流量センサ 30 の位置情報とに基づいて、複数のノズル 20 それぞれの噴霧量を算出する。

これにより、水噴霧流量計測装置 40 a は、簡易な方法により、且つ正確に複数のノズル 20 それぞれの噴霧量を算出することができる。

【0104】

なお、本発明は、上記の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能である。上記の第 1、第 2 及び第 3 の実施形態において、5 個のノズル 20 を 1 つの区画とする複数の区画を備える形態を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、5 個以外のノズル 20 を 1 つの区画とする形態でもよい。また、配水管 10 における配水主管部 10 a の位置は、図 1 及び図 9 に限定されるものではない。ま  
10  
お、配水管 10 における配水主管部 10 a の位置に応じて、流量センサ 30 の設置位置を変更してもよい。

【0105】

例えば、図 10、図 11、及び図 12 は、流量センサ 30 の別の設置例を示す図である。

図 10 は、流量センサ 30 の第 2 の設置例を示す図である。この図において、配水管 10 における配水主管部 10 a の位置が、ノズル 22 とノズル 23 との間にある場合の例である。この図において、流量センサ 30 の配置は、配水主管部 10 a の位置に伴い流量センサ 31 の位置が異なる点を除いて、図 1 及び図 9 における流量センサ 30 の配置と同様  
20  
である。ただし、この場合には、ノズル 21 及びノズル 22 の噴霧量を算出する方法が、異なる。ノズル 21 の噴霧量は、流量センサ 32 によって計測された  $q_1$  と等しい。ノズル 22 の噴霧量は、流量センサ 31 によって計測された流量  $Q$  と流量センサ 32 によって計測された  $q_1$  及び流量センサ 33 によって計測された  $q_2$  との差分 ( $Q - q_1 - q_2$ ) によって算出される。なお、配水主管部 10 a の位置が、ノズル 23 とノズル 24 との間にある場合も同様に対応することができる。

【0106】

また、図 11 は、流量センサ 30 の第 3 の設置例を示す図である。この図において、配水管 10 における配水主管部 10 a の位置が、図 10 と同様に、ノズル 22 とノズル 23  
30  
との間にある場合の例である。この図において、流量センサ 30 の配置は、配水主管部 10 a の位置に伴い流量センサ 31 の位置が異なる点を除いて、図 1 及び図 9 における流量センサ 30 の配置と同様である。この図において、流量センサ 31 は、配水主管部 10 a とノズル 22 との間の配水分配部 10 b に設置される。そのため、この場合には、ノズル 21 ~ 25 の噴霧量を算出する方法が異なる。

ノズル 21 の噴霧量は、流量センサ 32 によって計測された  $q_1$  と等しい。ノズル 22 の噴霧量は、流量センサ 31 によって計測された流量  $q_2$  と流量センサ 31 によって計測された  $q_1$  との差分 ( $q_2 - q_1$ ) によって算出される。ノズル 23 の噴霧量は、流量センサ 33 によって計測された流量  $q_3$  と流量センサ 34 によって計測された  $q_4$  との差分  
40  
( $q_3 - q_4$ ) によって算出される。ノズル 24 の噴霧量は、流量センサ 34 によって計測された流量  $q_4$  と流量センサ 35 によって計測された  $q_5$  との差分 ( $q_4 - q_5$ ) によって算出される。また、ノズル 25 の噴霧量は、流量センサ 35 によって計測された流量  $q_5$  と等しい。なお、配水主管部 10 a の位置が、ノズル 23 とノズル 24 との間にある場合も同様に対応することができる。

【0107】

また、図 12 は、流量センサ 30 の第 4 の設置例を示す図である。この図において、配水管 10 における配水主管部 10 a の位置は、図 1 及び図 9 と同様であるが、ノズル 20 が、配水分配部 10 b から分岐した長い配水管部分に設置されている場合の例である。この図において、流量センサ 30 は、この長い配水管部分に設置される。この場合には、ノズル 21 ~ 25 の噴霧量は、流量センサ 31 ~ 35 によって計測された流量  $q_1 \sim q_5$  に  
50

等しい。この場合には、演算を必要としないため、さらに簡易な方法により複数のノズル 20それぞれの噴霧量を算出することができる。なお、図12における配置例では、配水主管部10aの位置が、ノズル22とノズル23との間、ノズル23とノズル24との間、及びノズル24とノズル25との間のいずれの場合であっても同様に対応することができる。

【0108】

また、上記の第1～第3の実施形態において、流量センサ30は、点検処理を実行する際に、設置され、点検処理が完了した場合に撤去する形態を説明したが、水噴霧設備1（又は、1a）が常に備えている形態でもよい。また、流量センサ30は、超音波流量センサに限定されるものではなく、他の方式の流量センサを用いる形態でもよい。

10

【0109】

また、上記の第1及び第2の実施形態において、記録過程は、水噴霧流量計測装置40が実行する形態を説明したが、点検作業者によって行われる形態でもよい。例えば、記録部が、作業シートなどの紙であり、点検作業者によって、この作業シートに、流量センサ30によって計測された流量が、流量センサ30の位置情報に対応付けられて記録される形態でもよい。また、複数のノズル20それぞれの噴霧量を算出する過程及び判定過程も、記録過程と同様に、点検作業者によって実行される形態でもよい。

また、第1の設置過程と第1の撤去過程は、点検作業者によって、高所作業車60を用いて行われる形態でもよいし、流量センサ30を自動で設置又は撤去する機能を備えた高所作業車によって行われる形態でもよい。

20

【0110】

また、上記の第1～第3の実施形態において、水噴霧流量計測装置40（又は40a）は、流量センサ30と有線によって接続される形態を説明したが、無線によって接続され、流量センサ30によって流量を計測させる形態でもよい。

【0111】

また、上記の第1～第3の実施形態において、ノズル20から水を噴霧する水噴霧設備1（又は1a）に適用した例を説明したが、水以外の液体、又は水を含む水溶液を噴霧する噴霧設備に適用してもよい。

【0112】

上述の水噴霧流量計測装置40aは内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述した噴霧量算出処理及び判定処理の処理過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしてもよい。

30

【符号の説明】

【0113】

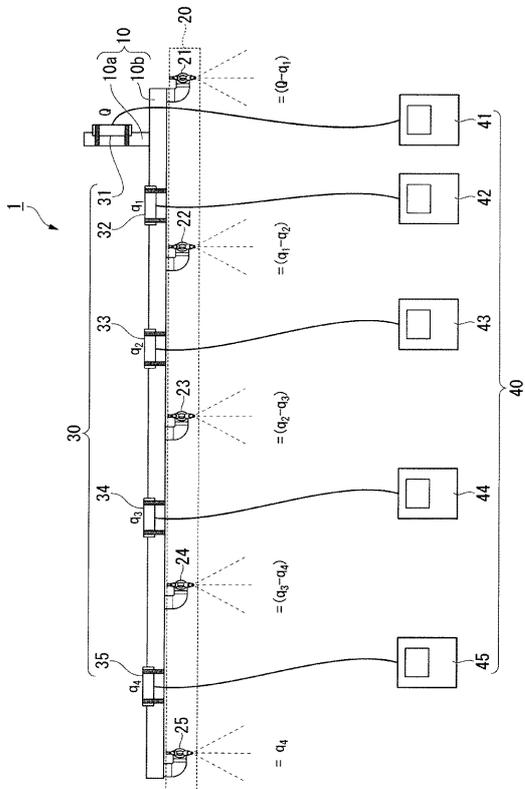
- 1、1a 水噴霧設備
- 10 配水管
- 10a 配水主管部
- 10b 配水分配部
- 20、21、22、23、24、25 ノズル
- 30、31、32、33、34、35 流量センサ
- 40、40a、41、42、43、44、45 水噴霧流量計測装置
- 46 表示部
- 47 操作部
- 48 記録部
- 49 制御部
- 50 水噴霧ヘッドカバー（飛沫防止部）

40

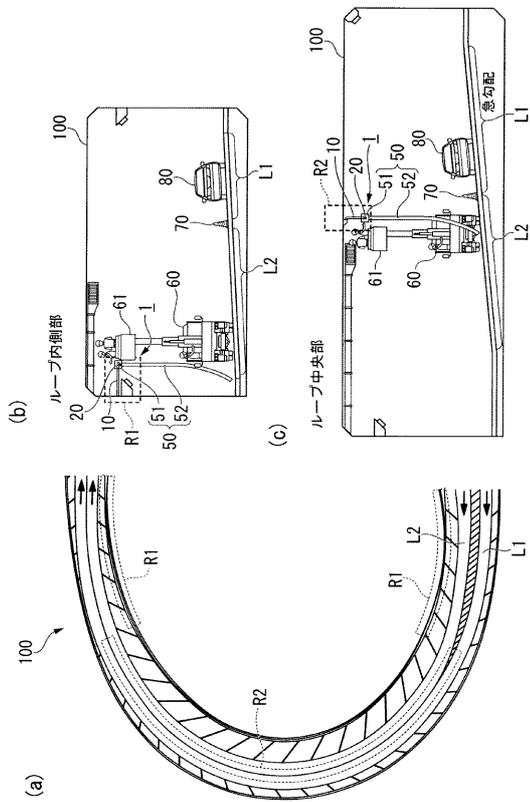
50

- 5 1 集水部
- 5 2 排水ホース
- 5 3 飛散防止用シート（飛沫防止部）
- 6 0 高所作業車
- 6 1 バケット部
- 7 0 三角コーン
- 8 0 通行車両
- 1 0 0 トンネル

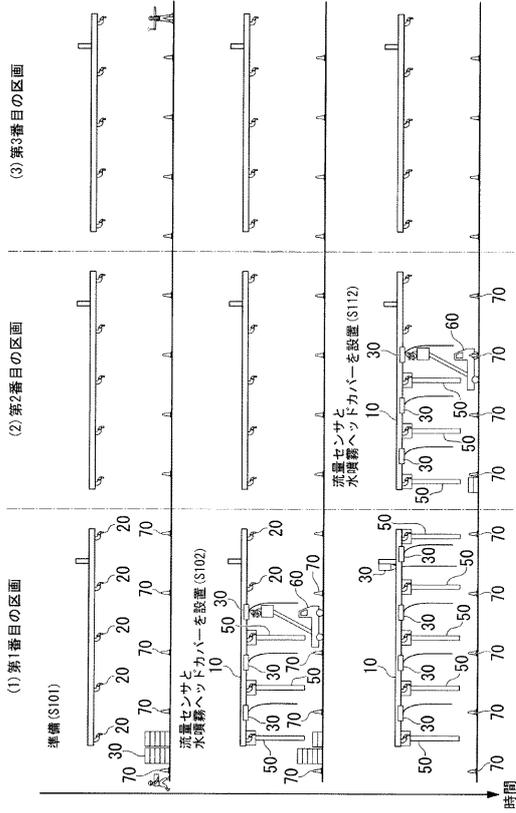
【図 1】



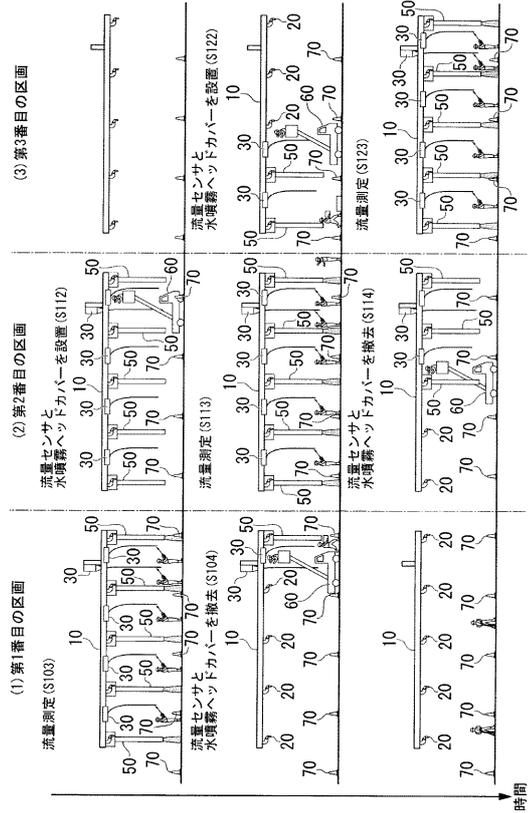
【図 2】



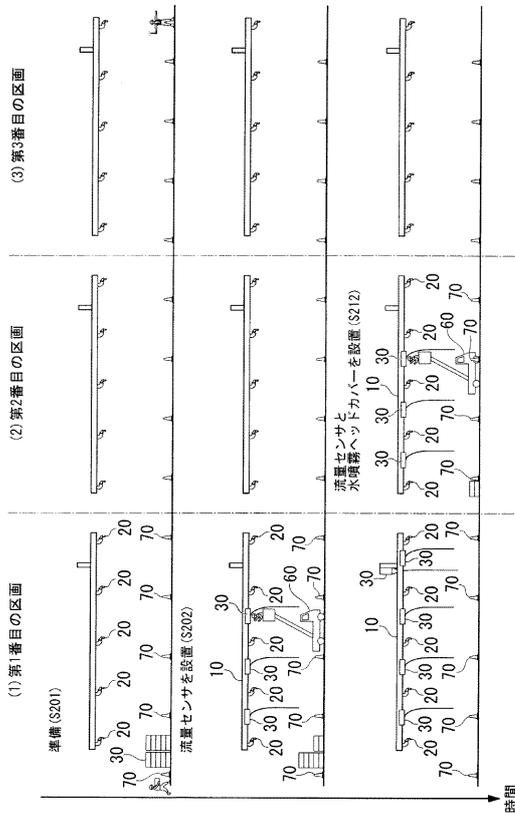
【 図 3 】



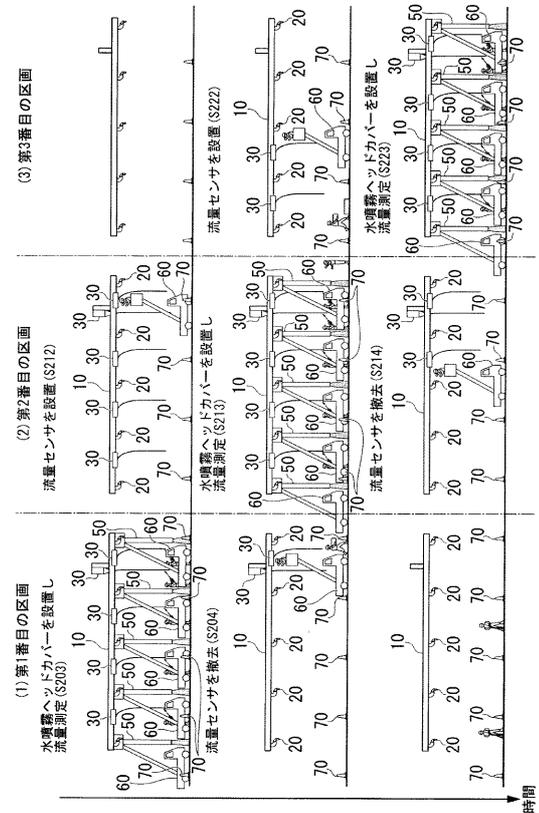
【 図 4 】



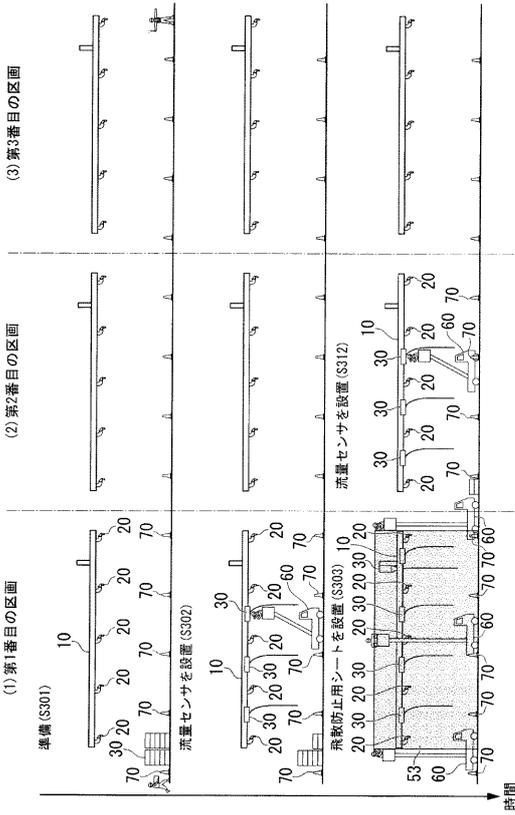
【 図 5 】



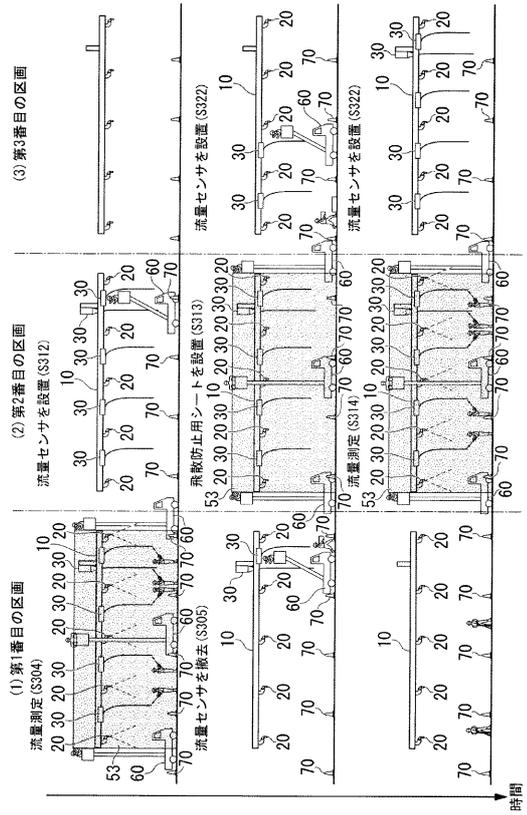
【 図 6 】



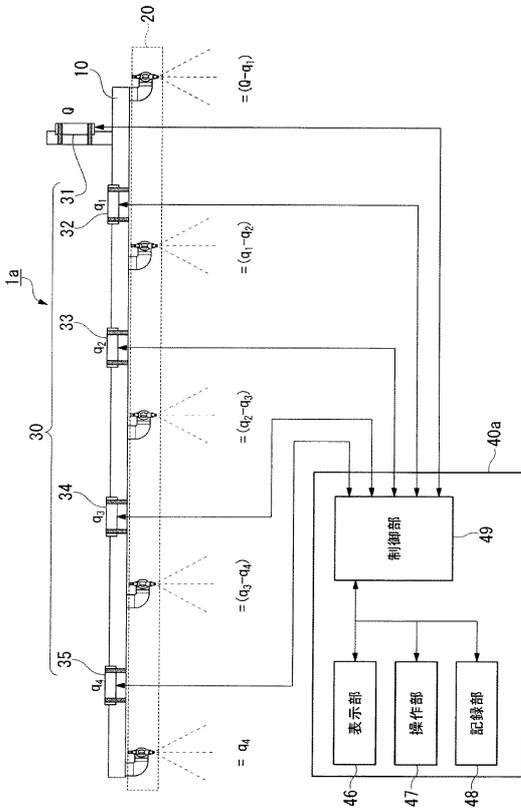
【図7】



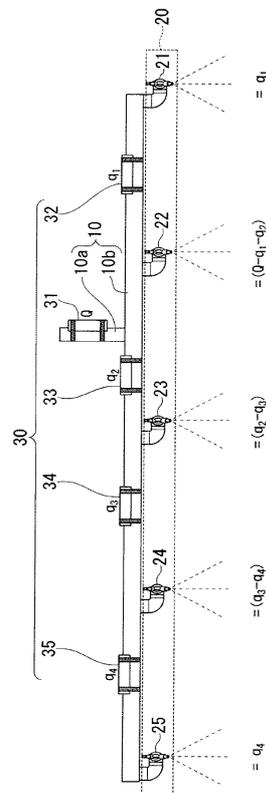
【図8】



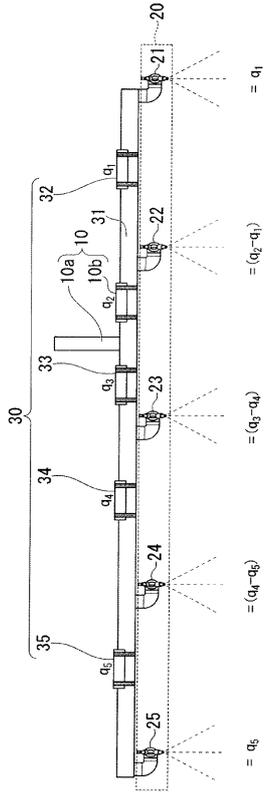
【図9】



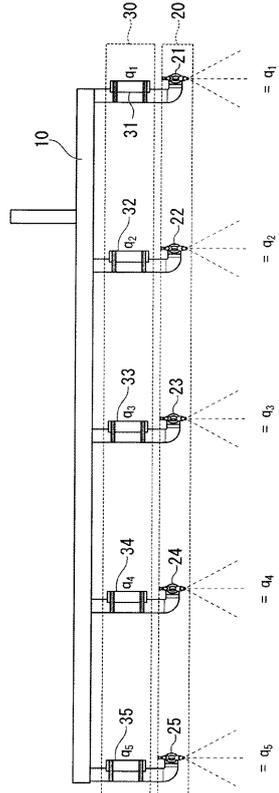
【図10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100094400  
弁理士 鈴木 三義
- (74)代理人 100107836  
弁理士 西 和哉
- (74)代理人 100108453  
弁理士 村山 靖彦
- (72)発明者 坂口 泰祐  
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 本田 公貴  
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 三瓶 靖弘  
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 江本 信司  
東京都多摩市関戸1丁目7番地5 パシフィックコンサルタンツ株式会社内
- (72)発明者 原 英俊  
東京都文京区目白台三丁目26番9号 首都高機械メンテナンス株式会社内

審査官 木原 裕二

- (56)参考文献 特開平11-319140(JP,A)  
特開2005-192596(JP,A)  
特開2001-104505(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 2 C	3 7 / 5 0
A 6 2 C	3 / 0 0
G 0 1 F	1 / 0 0