

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5372827号  
(P5372827)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl.

E O 4 D 13/00 (2006.01)

F I

E O 4 D 13/00

J

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-85745 (P2010-85745)  
 (22) 出願日 平成22年4月2日(2010.4.2)  
 (65) 公開番号 特開2011-214362 (P2011-214362A)  
 (43) 公開日 平成23年10月27日(2011.10.27)  
 審査請求日 平成25年2月25日(2013.2.25)

(73) 特許権者 592040516  
 株式会社西山産業  
 石川県白山市白峰チ25番地  
 (74) 代理人 100088133  
 弁理士 宮田 正道  
 (72) 発明者 西山 鉄隆  
 石川県白山市鶴来桑島町32

審査官 南澤 弘明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パネル型機器用散水システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

屋根上に傾斜設置されるパネル面を有したパネル型機器に対して散水を行うパネル型機器用散水システムにおいて、

そのパネル型機器の傾斜方向下端側に配設され、そのパネル型機器のパネル面を流下した水を受容して回収する集水部材と、

そのパネル型機器のパネル面に散水する散水孔を有した散水パイプと、

その散水パイプに供給される水を水源から屋根上へ向けて圧送する圧送装置と、

その圧送装置を介して水源から前記散水パイプへ水を供給する流路の一部を成し、その圧送装置により圧送される水が通過することにより、前記集水部材から水を吸入するとともにその集水部材から吸入した水と前記圧送装置により圧送される水とを混合して前記散水パイプへ向けて吐出する循環流生成器と、

その循環流生成器を介して、その循環流生成器から前記散水パイプ、パネル型機器のパネル面、前記集水部材の順に水が循環して流れるように屋根上に形成される循環流路とを備えていることを特徴とするパネル型機器用散水システム。

【請求項2】

請求項1記載のパネル型機器用散水システムにおいて、

前記循環流路の一部を成す前記集水部材からの余剰水を水源へ送り返す返水流路を備えており、

その水源は屋根より低い場所に設置される貯水槽であることを特徴とするパネル型機器

10

20

用散水システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、屋外設置される各種のパネル型機器の冷却及びそのパネル面の積雪を除去するため、当該パネル型機器の表面に散水を行うパネル型機器用散水システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、太陽光発電パネルや太陽熱温水パネルなどの各種のパネル型機器が普及しているが、これらの多くは屋外に設置されることから、その設置場所の気象条件が稼働状況に大きな影響を与える。例えば、太陽光発電パネルには、夏季の晴天時に太陽光を受光することによりパネル面の温度が80℃以上にまで上昇し、これにより発電量が約80%まで低下するものがある。このため、発電効率の改善に冷却が必要となることがある。

【0003】

また、太陽光発電パネルは、そのパネル面に照射される太陽光より発電するものであるが、当該パネル面が外気（空気）中の塵埃等の付着により汚れたり又は積雪により覆われると、発電素子による太陽光の受光率低下や受光不能を招来することがある。このため、パネル面から汚れや積雪を適宜除去する必要もある。

【0004】

ここで、パネル型機器の冷却、融雪又は洗浄には、一般的にパネル表面への散水が用いられており、下記の特許文献1（特開2003-56135公報参照。）にも、屋外設置されるパネル型機器の冷却又は積雪若しくは汚れの除去をする散水装置が記載されている。

【0005】

ところで、屋根上に設置されるパネル型機器は、夏季の晴天時において、強烈な日差しにより加熱されたパネル面が、上記した通りかなり的高温となる一方、冬季の積雪地域にあっては、そのパネル面の積雪が優に10cmを超える。このため、パネル型機器に対する散水運転に必要な散水量も大量に必要となることが予想される。

【0006】

しかし、このようなパネル型機器の導入目的は環境資源（各種のエネルギー資源を含む。）の有効活用であり、その大前提として運転コストを含めた維持管理費の削減が必要であるところ、散水用の水の供給源として水道水を大量使用したのでは、パネル型機器の導入目的にそもそも反するとともに、散水に要する水道料が運転コストを増加させる要因となる。

【0007】

また、散水用の水の供給源として地下水を使用することも考えらるが、パネル型機器の普及率が更に向上すれば、地下水の使用量も大量となることが危惧され、その結果、地下水位低下、地盤沈下その他の環境問題が別途発生することも考えられる。このため、地下水は、散水用の水の供給源としては、必ずしも適切であるとはいえない。

【0008】

何よりも、地下水の無制限な使用は、上記した地下水位低下や地下水枯渇という環境破壊を誘発する原因となる恐れがあることから、各種パネル型機器の導入理由の一つである環境保全に反するものと考えられる。

【0009】

そこで、パネル型機器に関する散水装置については、特許文献1に既に掲載されるように、地下に設置される貯水槽に雨水を予め貯留しておき、この貯留水を散水用の水源として使用するものが提案されている。

【0010】

この特許文献1に記載の雨水利用システムは、雨水が軒樋により回収されて貯水槽に貯

10

20

30

40

50

留され、必要に応じて、その貯留した雨水を供給ポンプにより散水パイプへ送り、散水パイプから太陽光発電パネルの表面に雨水を散水することにより、太陽光発電パネルの冷却を行うとともに積雪を防ぐものであり、散水された水が軒樋により回収されて再び貯水槽へ戻される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2003-56135号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0012】

しかしながら、上記した特許文献1に記載の雨水利用システムでは、太陽光発電パネルに散水された水を全てを雨樋により回収して地下の貯水槽へ返送するため、かかる貯水槽から屋根上まで供給ポンプにより散水用の水を大量に再送水（揚水）しなければならないという問題点がある。

【0013】

このため、貯水槽から屋根上まで水を送水するパイプを建物の外壁面に設置する場合には、送水用のパイプは自ずと大径化することから、かかる大径状の送水用パイプを建物の外壁面に配管することで建物の美観が損なわれてしまう問題点があった。

【0014】

20

特に、建物の外観は、建物の価値を決定する要素として重要であり、かつ、所有者（使用者を含む。以下同じ。）の思い入れが比較的強く反映される部分でもあるため、これを損なう付属物を設置することは、所有者に受け入れられ難いという問題点がある。

【0015】

そこで、本願発明は、上記した課題を解決するため、水源から圧送装置により屋根上まで水を揚水するための流路を建物の外壁面に設ける場合であっても、そのような流路を小型化することができ、それにより建物の外的美観に与える悪影響を最小限に抑えることができるパネル型機器用散水システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0016】

30

この目的を達成するために請求項1のパネル型機器用散水システムは、屋根上に傾斜設置されるパネル面を有したパネル型機器に対して散水を行うものであり、そのパネル型機器の傾斜方向下端側に配設され、そのパネル型機器のパネル面を流下した水を受容して回収する集水部材と、そのパネル型機器のパネル面に散水する散水孔を有した散水パイプと、その散水パイプに供給される水を水源から屋根上へ向けて圧送する圧送装置と、その圧送装置を介して水源から前記散水パイプへ水を供給する流路の一部を成し、その圧送装置により圧送される水が通過することにより、前記集水部材から水を吸入するとともにその集水部材から吸入した水と前記圧送装置により圧送される水とを混合して前記散水パイプへ向けて吐出する循環流生成器と、その循環流生成器を介して、その循環流生成器から前記散水パイプ、パネル型機器のパネル面、前記集水部材の順に水が循環して流れるように屋根上に形成される循環流路とを備えている。

40

【0017】

この請求項1のパネル型機器用散水システムによれば、散水運転を行う場合、水は、水源から循環流生成器へと圧送装置により圧送供給される。この循環流生成器に圧送された水が循環流生成器を通過することにより、集水部材から水が循環流生成器内へ吸入され、この吸入された水が圧送装置から圧送されてくる水と混合されて散水パイプへ向けて吐出される。そして、この循環流生成器から吐出された水が、散水パイプにある複数の散水孔からパネル型機器のパネル面に散水される。

【0018】

パネル面に散水された水は、パネル面を傾斜方向に沿って下端側へ向けて流下し、集水

50

部材へと流れ込み回収される。そして、集水部材に回収された水は、再び、循環流生成器により吸入されて散水パイプへ送水される。これにより、パネル型機器のパネル面に散水された水が、集水部材により回収されて散水パイプへ還流されるという水の循環流路が形成されるのである。

【 0 0 1 9 】

ここで、散水運転がパネル型機器を冷却するものである場合、パネル型機器は、散水パイプから散水される続ける水の気化熱により、そのパネル面が冷却されて温度低下させられる。一方、散水運転がパネル型機器の積雪を融雪するものである場合、パネル型機器のパネル面にある積雪は、散水パイプによりパネル面に散水され続ける水の融解熱により融解されて水（融雪水）となる。

10

【 0 0 2 0 】

また、循環流路は屋根上に形成されるので、この循環流路を流れる水の高低差を、屋根の棟から軒までの高低差以下に抑えることができ、結果、循環流路を流れる水の高低差は地上から屋根上まで揚水する際の高低差に比べて大幅に縮小される。このため、集水部材から散水パイプまでの揚水を、水源からの水を圧送する圧送装置とは別の圧送装置などの動力源を用いずとも、圧送装置により水源から圧送されてくる水の流れを用いた循環流生成器を利用するだけで十分に行える。

【 0 0 2 1 】

ところで、特許文献 1 に記載するように、パネル型機器の冷却により温度上昇した水を地下の貯水槽へ全て送り返すことを続けられれば、屋根上から回収された温水が貯水槽内の貯留水全体の温度を上昇させてしまい、貯水槽内の貯留水による冷却効果（冷却能力）が低下することもある。例えば、夏季の晴天時の昼間に一定時間おきに散水運転を長時間又は何度も繰り返せば、その度ごとに貯水槽内の水温が上昇して行き、散水運転を重ねる度に散水運転による冷却効果が低下する虞もある。

20

【 0 0 2 2 】

一方、パネル型機器のパネル面にある積雪を散水により融雪する場合に、特許文献 1 に記載するように、融雪水及び融雪により融解熱が奪われた散水後の水を地下の貯水槽へ全て送り返せば、かかる冷水が貯水槽内の貯留水全体の温度を低下させてしまい、貯水槽内の貯留水による融雪効果（融雪能力）が低下することもある。そこで、これらの点を考慮して、請求項 2 のパネル型機器用散水システムについては、以下のように構成されている。

30

【 0 0 2 3 】

請求項 2 のパネル型機器用散水システムは、請求項 1 のパネル型機器用散水システムにおいて、前記循環流路の一部を成す前記集水部材からの余剰水を水源へ送り返す返水流路を備えており、その水源は屋根より低い場所に設置される貯水槽である。

【 0 0 2 4 】

この請求項 2 のパネル型機器用散水システムによれば、請求項 1 のものと同様に作用する上、集水部材からの余剰水は、返水流路により貯水槽へと送り返され、その貯水槽内にある水に混ざり込む。この結果、集水部材からの余剰水は、貯水槽に貯留される水の一部となって、圧送装置により循環流生成器を経て散水パイプへと再び圧送され、散水パイプからパネル面へ散水として再利用される。

40

【 0 0 2 5 】

しかも、このようにパネル面を流下した水は、その全てが貯水槽へ送り返される訳ではなく、その一部が集水部材に回収されて循環流路を循環し、その残部が返水流路を経て貯水槽へ送り返されるので、全ての水が貯水槽へ送り返される場合に比べて、貯水槽へ送り返される単位時間当たりの水量を低減できる。このため、貯水槽に送り返された水の温度で貯水槽内の水温が変動を来すような場合にあっては、その様な変動を抑制でき、かかる貯水槽内の水温変動に伴う冷却効率又は融雪効率の低下を防止できる。

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の変形例を示す。第 1 変形例のパネル型機器用散水システムは、請求項 1

50

又は2のパネル型機器用散水システムにおいて、前記返水流路は、前記集水部材からの余剰水を受容して回収する第2集水部材と、その第2集水部材に一端が連結されて水源に他端が連結される水回収路とを備えており、前記第2集水部材は、屋根の軒に配設される軒樋を備えており、前記水回収路はその一部として、軒樋に一端が連結される縦樋が設けられているものである。

【0027】

この第1変形例のパネル型機器用散水システムによれば、請求項1又は2のものと同様の作用及び効果に加えて、建物の軒樋及び縦樋が第2集水部材及び水回収路の一部として兼用されるので、第2集水部材及び水回収路の一部を建物に別途設ける必要がなく、建物の設備を活用することで建物の外観の変更が最小限に抑えられる。

10

【0028】

第2変形例のパネル型機器用散水システムは、請求項1若しくは2又は第1変形例のいずれかのパネル型機器用散水システムにおいて、前記循環流生成器へ前記集水部材から吸入される水の水量は、その循環流生成器へ前記圧送装置により圧入される水の水量を超えるものである。

【0029】

この第2変形例のパネル型機器用散水システムによれば、請求項1若しくは2又は第1変形例のいずれかのものと同様の作用及び効果に加え、集水部材から循環流生成器へ吸入される水の水量は、循環流生成器へ圧送装置により圧入される水の水量を超えることから、圧送装置による揚水量を、従来タイプのものに比べて1/2以下（但し「0」ではない。）まで低減できる。

20

【0030】

また、見方を変えれば、散水パイプに供給される水量を、圧送装置による水の供給量の2倍以上とすることができるので、水源から循環流生成器へ至る水の流路の断面積を従来サイズのものに比べて半分以下にすることもでき、かかる流路を小型化できる。

【0031】

第3変形例のパネル型機器用散水システムは、請求項2、又は、請求項2を引用する第1若しくは第2変形例のいずれかのパネル型機器用散水システムにおいて、前記循環流生成器へ前記集水部材から吸入される水の水量は、前記返水流路により水源に送り返される余剰水の水量を超えるものである。

30

【0032】

この第3変形例のパネル型機器用散水システムによれば、請求項2、又は、請求項2を引用する第1若しくは第2変形例のいずれかのものと同様の作用及び効果に加え、集水部材から循環流生成器へ吸入される水の水量は、返水流路により水源に送り返される余剰水の水量を超えるので、水源に送り返される水量を、従来タイプのものに比べて1/2以下（但し「0」ではない。）まで低減でき、その分、貯水槽内の水温変動が抑制される。

【0033】

第4変形例のパネル型機器用散水システムは、請求項1若しくは2又は第1から第3変形例のいずれかにパネル型機器用散水システムにおいて、前記循環流生成器は、前記圧送装置により圧送される水流が通過することによりその流速を上昇させる増速部と、その増速部から流出した水流が通過することにより圧力が低下される混合部と、その混合部の圧力低下により当該混合部内へ前記集水部材から水を吸入する吸入部と、その吸入部及び増速部からそれぞれ流入して前記混合部にて混合された水流を通過させることにより圧力を上昇させて前記散水パイプへ向けて吐出する吐出部とを備えている。

40

【0034】

この第4変形例のパネル型機器用散水システムによれば、請求項1若しくは2又は第1から第3変形例のいずれかのものと同様の作用及び効果に加え、水源から圧送装置により循環流生成器へ圧送されてくる水流は、その増速部を通過することで流速が上昇され、混合部へ流出することで当該混合部の圧力低下を生じさせ、この圧力低下により吸入部を介して集水部材から水を混合部内へ吸入させ、この吸入された水と混合部内で混合される。

50

そして、この混合部で混合された水流は、吐出部を通過することで再び圧力が上昇されて散水パイプへ向けて吐出される。このようにして循環流生成器から吐出された水流は、散水パイプにある複数の散水孔からパネル型機器のパネル面に散水される。

【発明の効果】

【0035】

本発明のパネル型機器用散水システムによれば、散水対象となるパネル面自体を一部に含んだ循環流路を、循環流生成器を介して屋根上に創り出し、この循環流路により循環される水を利用してパネル面に対して繰り返し散水できることから、圧送装置により水源から圧送される水の水量を抑制でき、その分、圧送装置により屋根上へ水を圧送する流路を小サイズ化でき、建物の美観を損ねない流路レイアウトがより容易に実現でき、本散水システムの利用者における導入を促す大きな要因となるという効果がある。

10

【0036】

また、水源から圧送装置により屋根上まで供給される水量を低減できるので、水源から水の供給量を抑制できるという効果もある。このため、例えば、水源として水道水や地下水を利用する場合には、その利用量の抑制が図られることにより環境保全にも貢献でき、また、水源として地上や地下に貯水槽を設置して用いるような場合にあっても、その貯水容量を比較的小規模なものとし、貯水槽の設置に伴う労力及びコストの低減が図られ、狭い敷地であっても貯水槽の設置スペースを確保できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0037】

20

【図1】本発明のパネル型機器用散水システムの一実施形態であるパネル散水システムの構成図である。

【図2】太陽光パネルが設置される建物の屋根上の概略斜視図である。

【図3】エジェクタの内部構造を示した概略図である。

【図4】パネル散水システムの電氣的構成を示したブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、添付図面を参照して説明する。図1は、本発明のパネル型機器用散水システムの一実施形態であるパネル散水システム1の構成図であり、図2は、太陽光パネル2が設置される建物70の屋根71上の概略斜視図である。パネル散水システム1は、太陽光発電用や太陽熱温水用などの建物70の屋根71上に屋外設置されるパネル型機器に対して冷却用又は融雪用の水を散布するためのシステムである。

30

【0039】

なお、本実施形態における太陽光パネル2は、建物70の屋根71に内蔵される一体型のものであっても、建物70の屋根71上に別途後付け固定設置される別体型のものであっても良い。

【0040】

図1及び図2に示すように、本実施形態のパネル散水システム1は、建物70の屋根71上に屋外設置される太陽光発電パネル（以下単に「太陽光パネル」という。）2に対して水を散布（以下単に「散水」という。）するための装置である。太陽光パネル2は、建物70の切妻状の屋根71における一方の傾斜面に設置されており、その屋根71の勾配と同等又はそれ以上の勾配を持った斜面状の表面（本発明のパネル面に相当する。以下同じ。）2Aを有している。この太陽光パネル2は、その表面2Aから吸熱しかつ放熱する性質を有している。

40

【0041】

図2に示すように、散水パイプ3は、太陽光パネル2の表面2Aに散水するためのパイプ（管路）であり、太陽光パネル2の傾斜方向上端部の縁辺に沿って、その太陽光パネル2の幅方向（屋根71の棟方向と同一方向）に連続して形成されている。この散水パイプ3の基端部には送水管4の吐出管部4bを介してエジェクタ5の吐出口5Bが接続されて

50

おり、散水パイプ 3 の先端部については閉塞されている。

【 0 0 4 2 】

この散水パイプ 3 の外周部には、当該散水パイプ 3 の連続方向基端部から先端部にかけて所定の間隔で複数の噴射ノズル 3 A が設けられている。複数の噴射ノズル 3 A は、水を散水する散水孔を有しており、エジェクタ 5 によって散水パイプ 3 へ圧送供給された水を、その散水孔から太陽光パネル 2 の表面 2 A へ向けて扇状に拡散させた状態で散水するものである。

【 0 0 4 3 】

このように噴射ノズル 3 A は、散水孔から扇状に拡散させて水を放出するので、太陽光パネル 2 の表面 2 A の広範囲に水を拡散させることができ、その冷却効果を高めることができ、また、太陽光パネル 2 の表面 2 A の積雪を切るように溶かすことができ、その融雪効果を高めることができる。

【 0 0 4 4 】

ここで、上記した散水パイプ 3 の噴射ノズル 3 A は、水を扇状に拡散させるものであったが、かかる散水パイプ 3 の噴射ノズルの噴射形式は、必ずしもこれに限定されるものではなく、散水孔から水を霧状に噴霧するものであっても良い。このように噴霧方式の噴射ノズルを介して水を霧状に散水することにより、太陽光パネル 2 の表面 2 A へ到達するまでの空气中で生じる外気との熱交換による水の冷却作用を高めることができ、かかる冷却作用により冷やされた水を用いて太陽光パネル 2 をより効果的に冷却できるのである。

【 0 0 4 5 】

特に、本実施例のパネル散水システム 1 によれば、水中ポンプ 1 4 は、単に散水パイプ 3 まで水を供給するのみならず、以下に説明するように集水樋 6 から水を吸入するエジェクタ 5 の駆動源ともなるため、散水パイプ 3 への水の供給圧力が高く設定される結果、自ずと散水パイプ 3 に対して高い水圧で水を供給でき、噴霧方式を用いた噴射ノズルを用いた水の噴霧に適した環境を確保できるのである。

【 0 0 4 6 】

図 1 及び図 2 に示すように、集水樋 6 は、太陽光パネル 2 の表面 2 A を流下してくる水（雨水や融雪水を含む。）を受容して回収するため、太陽光パネル 2 の傾斜方向下端部に配設されている。また、この集水樋 6 は、太陽光パネル 2 の幅方向に連続形成されている。そして、この集水樋 6 とは別個に、建物 7 0 の屋根 7 1 の軒には、かかる軒に沿って連続した軒樋 7 も設置されている。

【 0 0 4 7 】

集水樋 6 の底部には、水抜き用の小孔であるドレン孔 6 A が穿設されている。このドレン孔 6 A は、集水樋 6 内に水が残存して凍結することを防止するための水抜き孔であり、このドレン孔 6 A からの排水量がエジェクタ 5 により集水樋 6 から吸入される水量に比べて極めて小さいものとなるように形成されている。ドレン孔 6 A からの排水量が多くなって集水樋 6 からエジェクタ 5 へ吸入される水が不足することを防止するためである。なお、かかるドレン孔 6 A は、集水樋 6 内に残留する水が凍結する虞のない時期、例えば、夏季にあっては栓を用いて塞ぐようにしても良い。

【 0 0 4 8 】

軒樋 7 は、本来、屋根 7 1 や太陽光パネル 2 に沿って流下した雨水を回収するものであるが、本実施例では、散水運転時に集水樋 6 により回収された水が当該集水樋 6 からオーバーフローしたときに、そのオーバーフロー水（余剰水）を再度回収する機能も担っている。このため、散水運転時又は降雨時（降雪時を含む。）には、集水樋 6 からのオーバーフロー水を軒樋 7 により回収して、縦樋 8 及び雨水コレクタ 9 を通じて地下タンク 1 0 へと戻すことができる。

【 0 0 4 9 】

また、集水樋 6 の上部及び軒樋 7 の上部には水を流入させる開口がそれぞれ形成されており、これらの開口には、多数の細孔を有する板状又は網状に形成された通水性を有するゴミ取りフィルタ 1 1 がそれぞれ覆設されている。ゴミ取りフィルタ 1 1 は、その細孔を

10

20

30

40

50

通じて水が集水樋 6 内又は軒樋 7 内へ流入するとともに、その細孔より大きなゴミが集水樋 6 内又は軒樋 7 内へ侵入することを防止している。

【 0 0 5 0 】

エジェクタ 5 は、太陽光パネル 2 の表面 2 A に散水され集水樋 6 により回収された水を、散水パイプ 3 へ還流させることで水の循環流路 1 2 を形成するために用いられる装置である。ここで、循環流路 1 2 は、屋根 7 1 上で散水された水を回収して散水用の水として再利用するために水を循環させる回路であり、屋根 7 1 上に設けられるエジェクタ 5、送水管 4、散水パイプ 3、太陽光パネル 2 の表面 2 A 及び集水樋 6 により構成されている。

【 0 0 5 1 】

このエジェクタ 5 は、散水パイプ 3 と集水樋 6 とを連結する送水管 4 の途中に設けられており、主に、駆動水管 1 3 を介して地下タンク 1 0 内にある水中ポンプ 1 4 の吐出口と連結される駆動水口 5 A と、送水管 4 の吐出管部 4 b を介して散水パイプ 3 の基端部に連結される吐出口 5 B と、送水管 4 の吸入管部 4 a を介して集水樋 6 に連結される吸入口 5 C とを備えている。

【 0 0 5 2 】

図 3 は、エジェクタ 5 の内部構造を示した概略図である。図 3 に示すように、エジェクタ 5 は、その内部に駆動水口 5 A と連通して水流方向に断面積が漸減する先細状のノズル室 5 1 を備えており、このノズル室 5 1 の先端にはノズル口 5 1 A が開口形成されている。このノズル室 5 1 は、駆動水口 5 A へ圧入される水の流速を上昇させる一方で水压を低下させて、ノズル口 5 1 A からディフューザ室 5 2 へ向けて射出するものである。また、このノズル口 5 1 A の先には、ディフューザ室 5 2 が設けられている。

【 0 0 5 3 】

ディフューザ室 5 2 は、ノズル口 5 1 A から射出される水流方向に向けて断面積が漸増する部分を少なくとも一部に有している。このディフューザ室 5 2 の入口とノズル室 5 1 のノズル口 5 1 A との間には、かかる両者と連通した接続空間 5 3 が設けられており、この接続空間 5 3 は吸入路 5 4 を通じて吸入口 5 C とも連通されている。この接続空間 5 3 ではノズル口 5 1 A から射出される駆動水の射出水流と吸入口 5 C から吸入される水とが混合される。

【 0 0 5 4 】

このエジェクタ 5 によれば、地下タンク 1 0 内に貯留される水は、水中ポンプ 1 4 により駆動水管 1 3 を通じて圧送供給され、駆動水口 5 A を通じてノズル室 5 1 へ圧入される。ノズル室 5 1 へ圧入された水は、ノズル室 5 1 を通過することにより流速が上昇されるとともに圧力が低下し、ノズル口 5 1 A から接続空間 5 3 を通過するようにディフューザ室 5 2 の入口へ向けて高速射出される。

【 0 0 5 5 】

すると、この高速射出された水が通過する接続空間 5 3 の圧力が低下されて、この圧力低下により集水樋 6 内の貯留水が、送水管 4 の吸入管部 4 a を通じてエジェクタ 5 の吸入口 5 C へ吸入され、かかる吸入口 5 C を経て接続空間 5 3 へと吸い込まれる。このようにして吸い込まれた水は、接続空間 5 3 内でノズル室 5 1 のノズル口 5 1 A からの射出水流に混合される。

【 0 0 5 6 】

接続空間 5 3 内で混合された水流は、ディフューザ室 5 2 の入口からその内部へ流入して行き、ディフューザ室 5 2 を通過するに伴って、その速度が低下するとともに圧力が上昇されて、エジェクタ 5 の吐出口 5 B (ディフューザ室 5 2 の出口) から送水管 4 の吐出管部 4 b を通じて吐出され、散水パイプ 3 へと圧送される。

【 0 0 5 7 】

図 1 及び図 2 に示すように、エジェクタ 5 は、建物 7 0 の屋根 7 1 上であって、集水樋 6 の配設箇所に隣接した箇所に設置されている。このエジェクタ 5 の設置場所は、散水パイプ 3 の設置場所より低所であって、集水樋 6 の設置場所に対して同等の又はそれより高い所とされている。好適には、エジェクタ 5 の吐出口 5 B が集水樋 6 内の回収水の水面よ

10

20

30

40

50



り高所となるように、エジェクタ 5 は設置される。

【 0 0 5 8 】

送水管 4 は、エジェクタ 5 と一緒に建物 7 0 の屋根 7 1 上に設置されており、その送水管 4 の吐出管部 4 b は、建物 7 0 の屋根 7 1 の傾斜面に沿って屋根 7 1 の棟方向に直交する方向へ直線状に延ばされている（図 2 参照。）。

【 0 0 5 9 】

なお、本実施形態では、エジェクタ 5 を建物 7 0 の屋根 7 1 上に設置するものとしたが、かかるエジェクタ 5 の設置場所は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば、地下タンク 1 0 より高所であつ散水パイプ 3 より低所であつてエジェクタ 5 の吐出口 5 B が集水樋 6 内の回収水位と同等又はそれより高所となるのであれば、建物 7 0 の外壁面やバルコニー等の建物 7 0 の付属物であっても良い。

10

【 0 0 6 0 】

このように、エジェクタ 5 及び送水管 4 を介して集水樋 6 により回収された水を循環させることにより、地下タンク 1 0 からの水中ポンプ 1 4 による揚水量（吐出量）を  $1/2 \sim 1/3$  程度まで低減でき、その分、水中ポンプ 1 4 を小型化することもできる。

【 0 0 6 1 】

また、このようにして水中ポンプ 1 4 の吐出量が少くなる結果、水中ポンプ 1 4 からエジェクタ 5 へ駆動水を供給する駆動水管 1 3 の管径を小径化できるので、建物 7 0 の外壁面に大径の駆動水管 1 3 を配管する必要がなく、建物 7 0 の美観が損なわれることを防止できる。

20

【 0 0 6 2 】

図 1 に示すように、地下タンク 1 0 は、主として雨水を貯留する貯水用の大容量容器であり、建物 7 0 に隣接した地中に埋設されている。地下タンク 1 0 の内底面には段差が設けられており、この段差の上段側の内底面に水中ポンプ 1 4 が設置されている。また、地下タンク 1 0 内には、貯留水の水位を検出して水道水を出し入れするボールタップ 1 5 が設置されている。

【 0 0 6 3 】

この地下タンク 1 0 の底部には、その上段部 1 0 A から下段部 1 0 B へと向けて下降した斜面が設けられている。地下タンク 1 0 の底部は、この斜面により地下タンク 1 0 内の堆積物が、上段部 1 0 A から下段部 1 0 B へと落ち込み易く、結果、上段部 1 0 A に設置される水中ポンプ 1 4 の吸込口へ流入され難い構造となっている。

30

【 0 0 6 4 】

なお、地下タンク 1 0 内には、貯留水が凍結することを防止するための加熱ヒータ（図示せず。）を設置するようにしても良く、特に、かかる加熱ヒータは寒冷地において必要であると考えられる。もっとも、凍結防止用の加熱ヒータの発熱量は過度に大きくある必要はなく、例えば、地下タンク 1 0 内の貯留水を約 1 0 程度にまで加温できるものであれば良い。また、融雪効果をより一層高めるため、地下タンク 1 0 内の貯留水をボイラーにより加熱して温水化するようにしても良い。

【 0 0 6 5 】

水中ポンプ 1 4 は、駆動水をエジェクタ 5 へ圧送する水中設置型の流体輸送機械であり、地下タンク 1 0 内の貯留水中に沈設されている。この水中ポンプ 1 4 は、その吐出口に駆動水管 1 3 の下端（他端）が連結されており、地下タンク 1 0 内の貯留水を駆動水として駆動水管 1 3 を通じてエジェクタ 5 の駆動水口 5 A へ圧送する。

40

【 0 0 6 6 】

この水中ポンプ 1 4 の揚水量は、散水した水の蒸発気化分、融雪水分その他の集水樋 6 による未回収分を除けば、集水樋 6 からのオーバーフロー水の量に概ね等しくなる。しかも、散水した水の多くが循環流路 1 2 により循環されることで水中ポンプ 1 4 の吐出量を少量化できるので、その分、集水樋 6 からオーバーフローして地下タンク 1 0 に送り返される水量を抑制できる。

【 0 0 6 7 】

50

そして、このように集水樋 6 から地下タンク 10 に送り返される水量が抑制されることで、冷却運転時にあっては地下タンク 10 の貯留水の温度上昇を抑制でき、結果、散水による冷却効果の低下を防止できる。さらに、融雪運転時にあっては地下タンク 10 の貯留水の温度低下を抑制できるので、散水による雪の融解効果の低下を防止できる。

【 0 0 6 8 】

ボールタップ 15 は、貯留水の水位変動に応じて貯留水から浮力を受けて昇降動作する浮球 15 A を備えており、浮球 15 A の昇降動作に応じて水道管 16 の給水口を開閉する止水栓を内蔵した本体部 15 B とを備えている。このボールタップ 15 によれば、浮球 15 A が下降すると止水栓により水道管 16 の給水口が開かれて水道水が地下タンク 10 内へ注入される一方、浮球 15 A が上昇すると止水栓により水道管 16 の給水口が閉じられて水道水の注水が停止される。

10

【 0 0 6 9 】

これにより、例えば、降雨量が少ない渇水時等の非常時に、地下タンク 10 内の貯留水が減少して散水パイプ 3 により散水される水量が不足することがあっても、太陽光パネル 2 への散水に必要な水量を水道管 16 から地下タンク 10 内へ応急処置的に補給することができる。

【 0 0 7 0 】

排水口 17 は、地下タンク 10 の上部側面であってボールタップ 15 より上側に設けられている。この排水口 17 には排水管 18 の始端が連結されている。また、この排水管 18 はその終端が側溝 19 に連通されており、地下タンク 10 の排水口 17 から側溝 19 まで一定の傾きをもって下降傾斜された状態で地中に埋設されている。そして、この排水管 18 の途中には、地中に埋設された雨水浸透升 20 が設けられている。

20

【 0 0 7 1 】

縦樋 8 は、軒樋 7 により回収された水を、地下タンク 10 又は雨水浸透升 20 へ排出するものであり、この縦樋 8 の上端と軒樋 7 の底部とが連結されている。この縦樋 8 は、軒樋 7 から垂設されており、その下端が真下にある雨水浸透升 20 に連結されている。

【 0 0 7 2 】

雨水コレクタ 9 ( 雨水分流器 ) は、この雨水浸透升 20 に連結される縦樋 8 の途中に設けられており、その筒状本体 9 A に雨水流入口 9 B と、雨水回収口 9 C と、残水排出口 9 D とを備えている。雨水コレクタ 9 の雨水流入口 9 B は縦樋 8 を介して軒樋 7 と連結されており、雨水コレクタ 9 の残水排水口 9 D は縦樋 8 を介して雨水浸透升 20 と連結されている。

30

【 0 0 7 3 】

この雨水コレクタ 9 は、その筒状本体 9 A の内周壁とその内底面から立設される筒状壁部 9 E との間に環状溝部 9 F が設けられ、この環状溝部 9 F に雨水回収口 9 C が連通されている。この雨水回収口 9 C には雨水回収管 21 の上端が連結されており、この雨水回収管 21 の下端は地下タンク 10 に連結されている。また、雨水コレクタ 9 の筒状壁部 9 E の内周は残水排出口 9 D とされている。

【 0 0 7 4 】

また、雨水コレクタ 9 の筒状本体 9 A 内には多数の細孔を有した通水性のある擂鉢状の内部フィルタ 9 G が配設されている。この内部フィルタ 9 G は、雨水流入口 9 B から環状溝部 9 F を経て雨水回収口 9 C へ放出される水から不要物を分離するものである。

40

【 0 0 7 5 】

この内部フィルタ 9 G は、その上端部全周が筒状本体 9 A の内壁面全周に当着され、かつ、その下端部全周が筒状壁部 9 E の上端部全周に当着されており、雨水流入口 9 B と残水排出口 9 D とを繋ぐ空間と環状溝部 9 F 及びその上方にある空間とを仕切っている。

【 0 0 7 6 】

この雨水コレクタ 9 によれば、通常の雨量の場合又は散水運転時の場合、縦樋 8 を流下して雨水流入口 9 B から流入した水は、その大半が筒状本体 9 A の内壁面を伝って内部フィルタ 9 G を通過して環状溝部 9 F へ流れ込み、雨水回収口 9 C から雨水回収管 21 を通

50

じて地下タンク 10 へ放出されて回収される。

【0077】

このとき、水に混入したゴミなどの不純物は、内部フィルタ 9 G により環状溝部 9 F へ浸入が阻止されて、内部フィルタ 9 G の擂鉢面を落下して残水排出口 9 D から一部の水とともに縦樋 8 を通じて雨水浸透升 20 へと排出される。

【0078】

一方、大量の雨水が縦樋 8 を流下するときは、雨水が縦樋 8 内を落下するように流下する。このため、雨水コレクタ 9 の雨水流入口 9 B から流入した水は、その殆どが雨水コレクタ 9 の内部フィルタ 9 G を通じて環状溝部 9 F へ流入することなく、残水排出口 9 D から雨水浸透升 20 へと排出されるので、過剰な雨水が地下タンク 10 へ流入することが防

10

【0079】

雨水浸透升 20 は、地下タンク 10 からオーバーフローした貯留水が排水管 18 を通じて排出されるものであり、ここに排水された水はこの雨水浸透升 20 の底部から地中へ浸透拡散することにより排水される。また、この雨水浸透升 20 の排水量を超える水が地下タンク 10 又は縦樋 8 から流入する場合は、この雨水浸透升 20 からオーバーフローした水が排水管 18 を通じて側溝 19 へ排出される。

【0080】

切替バルブ 22 は、駆動水管 13 の途中であって地下タンク 10 外の地上部分に設けられており、水中ポンプ 14 から圧送される水の供給先をエジェクタ 5 側又は緊急用浄水器 23 側の何れか一方から他方へと切り替える切替弁である。なお、通常、切替バルブ 22 は、水中ポンプ 14 の吐出口をエジェクタ 5 の駆動水口 5 A に接続しており、地下タンク 10 から駆動水管 13 を通じて駆動水がエジェクタ 5 へ供給されるようになっている。

20

【0081】

緊急用浄水器 23 は、切替バルブ 22 を介して、駆動水管 13 を流れる水を取り込んで地下タンク 10 の貯留水を浄水する設備であり、例えば、災害などの緊急時に飲料水等を確保するためのものである。この緊急用浄水器 23 と切替バルブ 22 との配管の途中には Y 型ストレーナ 24 が介設されており、切替バルブ 22 を介して駆動水管 13 を通じて地下タンク 10 から供給される水は Y 型ストレーナ 24 によりろ過されて緊急用浄水器 23 へ供給される。

30

【0082】

この緊急用浄水器 23 によれば、地下タンク 10 から供給された水は、セグメントフィルタ 23 A、カーボンフィルタ 23 B 及び逆浸透膜フィルタ 23 C の順に通過することにより浄化され、給水バルブ 23 D により水量が調節されて給水口 23 E から放出される。また、逆浸透膜フィルタ 23 C は、排水用ドレンパイプ 23 F を介して地下タンク 10 とも連結されている。

【0083】

図 4 は、パネル散水システム 1 の電氣的構成を示したブロック図である。図 4 に示すように、パネル散水システム 1 は、主に、このパネル散水システム 1 の運転操作に用いられる操作パネル 31 と、太陽光パネル 2 の表面温度を検出する温度センサ 32 と、上記した地下タンク 10 内に設置される水中ポンプ 14 の駆動回路（以下「ポンプ駆動回路」という。）33 と、これら各デバイスを用いてパネル散水システム 1 の運転を制御する制御装置 40 とを備えている。

40

【0084】

制御装置 40 は、演算装置である CPU 41 と、パネル散水システム 1 の制御プログラム 42 a が記憶された ROM 42 と、ワークメモリとして機能する RAM 43 と、散水開始時からの経過時間（以下「散水時間」という。）を計測するタイマー回路 44 と、入出力回路 45 とを備えている。CPU 41、ROM 42、RAM 43 及びタイマー回路 44 は、バスライン 46 を介して入出力回路 45 と接続されており、この入出力回路 45 は、操作パネル 31、温度センサ 32 及びポンプ駆動回路 33 とともに接続されている。

50

## 【 0 0 8 5 】

また、この制御装置 4 0 の CPU 4 1 は、制御プログラム 4 2 a を ROM 4 2 から読み出して RAM 4 3 上で実行する。この制御プログラム 4 2 a の実行によって、上記のように構成されたパネル散水システム 1 は、太陽光パネル 2 を冷却する散水運転（以下「冷却運転」という。）、又は、太陽光パネル 2 の表面 2 A の雪を融雪する散水運転（以下「融雪運転」という）の各処理を実行するように構成されている。

## 【 0 0 8 6 】

また、この制御装置 4 0 は、温度センサ 3 2 による検出温度が所定温度（例えば 5 0 又は 6 0 ）以上となった場合、又は、操作パネル 3 1 により散水運転の開始を指令する操作が行われた場合に、水中ポンプ 1 4 の駆動指令をポンプ駆動回路 3 3 へ出力し、これにより水中ポンプ 1 4 の駆動を開始させる。一方、制御装置 4 0 は、当該水中ポンプ 1 4 の駆動開始時、即ち、当該水中ポンプ 1 4 の駆動指令の出力開始時からタイマー回路 4 4 による時間計測を開始する。

10

## 【 0 0 8 7 】

なお、太陽光パネル 2 の温度が所定温度以上となった場合に行われる散水運転は、冷却運転であり、操作パネル 3 1 の操作により開始される散水運転は、冷却運転又は融雪運転の何れであっても良い。

## 【 0 0 8 8 】

このようにして散水運転が開始されると、地下タンク 1 0 の貯留水（駆動水）が、水中ポンプ 1 4 により吸入され、駆動水管 1 3 を通じてエジェクタ 5 の駆動水口 5 A へと圧送される。エジェクタ 5 では、その駆動水口 5 A へ圧入された水がノズル室 5 1 のノズル口 5 1 A から接続空間 5 3 を介してディフューザ室 5 2 の入口へ高速射出され、かかるノズル口 5 1 A からの射出による流速上昇により接続空間 5 3 が圧力低下する。

20

## 【 0 0 8 9 】

このとき、集水樋 6 内に水が貯留していれば、集水樋 6 内の水は、送水管 4 の吸入管部 4 a を通じてエジェクタ 5 の吸入口 5 C へ吸入されて、接続空間 5 3 でノズル口 5 1 A からの射出水流に混合される。そして、混合された高速の水流は、ディフューザ室 5 2 を通過することにより減速されつつ圧力が増加されて、エジェクタ 5 の吐出口 5 B から吐出される。このエジェクタ 5 からの吐出水は、送水管 4 の吐出管部 4 b を通じて散水パイプ 3 へ圧送され、複数の噴射ノズル 3 A から太陽光パネル 2 の表面 2 A に散水される。

30

## 【 0 0 9 0 】

このように複数の噴射ノズル 3 A から水が散水された場合、この水は、空気中を通過して太陽光パネル 2 の表面 2 A に到達するまでの間、外気との間で熱交換を行う。例えば、散水される水の温度が外気温に比べて高い場合には、噴射ノズル 3 A から噴射された水が外気により冷却されて太陽光パネル 2 の冷却効果が高められる一方、散水される水の温度が外気温に比べて低い場合には、噴射ノズル 3 A から噴射された水が外気により温められる融雪効果が高められる。

## 【 0 0 9 1 】

この太陽光パネル 2 の表面 2 A に散水された水は、太陽光パネル 2 の傾斜方向上端部から下端部へ向けて流下して、ゴミ取りフィルタ 1 1 の細孔を通じて集水樋 6 へと流れ込み、集水樋 6 により回収される。集水樋 6 に回収された水は、再び、エジェクタ 5 及び送水管 4 を介して散水パイプ 3 へ送水される。これにより、太陽光パネル 2 の表面 2 A に散水された水が集水樋 6 により回収されて散水パイプ 3 へ還流されるという水の循環流路 1 2 が形成される。

40

## 【 0 0 9 2 】

このような太陽光パネル 2 への散水運転は、その散水開始時から所定の設定散水時間が経過するまで継続され、タイマー回路 4 4 による計測時間が所定の設定散水時間以上となると、ポンプ駆動回路 3 3 への駆動指令の出力が停止されて、水中ポンプ 1 4 の駆動が停止される。一方、タイマー回路 4 4 による計測時間が所定の設定散水時間未満の場合でも、温度センサ 3 2 による検出温度が設定温度以下となった場合には、ポンプ駆動回路 3 3

50

への駆動指令の出力が停止されて、水中ポンプ 14 の駆動が停止される。

【0093】

なお、設定散水時間は、例えば、1種類に限定されるものではなく、2種類以上の値をROM42に予め記憶しておき、操作パネル31の操作により所望の設定散水時間を適宜選択するように構成されていても良い。

【0094】

ところで、水中ポンプ14による揚水量は、冷却運転又は融雪運転のいずれの散水運転の場合でも、原則的に、その運転開始から終了まで常時一定とされている。なお、冷却運転の場合と融雪運転の場合とでは、必ずしも水中ポンプ14の揚水量を同じにする必要はなく、冷却運転時の水中ポンプ14の揚水量を、融雪運転時の水中ポンプ14の揚水量に比べて多く又は少なくしても良い。

10

【0095】

また、冷却運転又は融雪運転のいずれの散水運転についても、その運転開始時に集水樋6内に循環用の水が貯留されていない場合には、エジェクタ5の吸入口5Cから送水管4の吸入管部4aを通じて外気が吸入されることとなる。このため、運転開始時においてエジェクタ5から散水パイプ3へ供給される送水量は、集水樋6から回収循環される水量分だけ減少することとなる。

【0096】

<冷却運転について>

ここで、パネル散水システム1による冷却運転時において、太陽光パネル2は、その表面2Aに散水される続ける水の気化熱により冷却されて温度低下する。一方、太陽光パネル2の表面2Aに散水された水は、太陽光パネル2の熱により温められて温度上昇し、かかる太陽光パネル2の傾斜に沿ってその表面2Aを上端側から下端側へ向けて流動する流水となる。

20

【0097】

もっとも、この太陽光パネル2の表面2Aを流動する流水は、外気より高温である場合に当該外気により空冷されるので、かかる流水の熱量が外気中に放熱されて、その温度上昇が抑制される。

【0098】

また、太陽光パネル2の表面2Aに散布された水は、太陽光パネル2の表面2A上の一箇所に留まることなく、太陽光パネル2の傾斜方向に流下する。つまり、太陽光パネル2を冷却する水は、散水後一箇所に留まり続けて太陽光パネル2から吸熱するのではなく、太陽光パネル2の表面2A(斜面)を流れ落ちる短い時間の間に太陽光パネル2から吸熱して速やかに集水樋6に回収されるので、太陽光パネル2からの吸熱により過剰に水温上昇することもない。

30

【0099】

しかも、太陽光パネル2の表面温度が高温の場合、散水された水は、太陽光パネル2との接触により気化熱を吸収して蒸発し、集水樋6に回収されずに外気中に散逸するので、このような高温の水が集水樋6により大量に回収循環されることもない。

【0100】

このため、太陽光パネル2の表面2Aを伝って流れ落ちた水を、集水部材により回収してエジェクタ5及び送水管4により散水パイプ3へ送水して繰り返し再利用するという、水の循環流路12を用いたとしても、太陽光パネル2に対する十分な冷却能力を発揮できる。

40

【0101】

また、散水後回収された水は、太陽光パネル2からの吸熱により多少水温上昇したとしても、エジェクタ5内で地下タンク10から供給される駆動水と混合されることで冷却される。地下タンク10の埋設される地中は、外気温や日照量などの各種の気象条件にも影響されるが、太陽光パネル2の冷却が必要となる時期、特に、夏季において太陽光パネル2の温度に比べて低温であるため、地下タンク10の貯留水である駆動水も、太陽光パネ

50

ル 2 から吸熱して水温上昇した水に比べて低温となるからである。

【 0 1 0 2 】

しかも、散水後回収された水が、エジェクタ 5 及び送水管 4 を介した循環流路 1 2 により循環され続けることで、太陽光パネル 2 の温度が低下して行けば、散水パイプ 3 から散水される水と太陽光パネル 2 の表面 2 A との温度差（温度勾配）も徐々に小さくなって行くので、結果、散水後回収される水の水温上昇に伴う冷却能力の低下が抑制される。

【 0 1 0 3 】

また、集水樋 6 からオーバーフローした水は、屋根 7 1 上を流下して軒樋 7 へ向けて流れ、ゴミ取りフィルタ 1 1 の細孔を通過して軒樋 7 内へ流入して回収される。軒樋 7 により回収された水は、縦樋 8 を通じて雨水コレクタ 9 へと流入し、雨水コレクタ 9 により分  
10  
流されて、雨水回収管 2 1 を通じて地下タンク 1 0 へ又は縦樋 8 を通じて雨水浸透升 2 0  
へ放出される。

【 0 1 0 4 】

ここで、一般的に、太陽光パネル 2 の冷却が必要な状況といえ、日照時を含めた非降雨時を意味するので、大量の雨水が縦樋 8 を通過する状況にはない。しかも、集水樋 6 により回収された水は、その大半が散水用に循環されるので、集水樋 6 からオーバーフローする水は概ね水中ポンプ 1 4 による揚水量に相当するか、又は、気化蒸発分を加味すれば、水中ポンプ 1 4 による揚水量未満である。

【 0 1 0 5 】

このため、縦樋 8 を通過する水は、その大部分が雨水コレクタ 9 の内部フィルタ 9 G を  
20  
通過して雨水回収管 2 1 を通じて地下タンク 1 0 へ放出される。これにより、エジェクタ 5 の駆動水となる地下タンク 1 0 の貯留水を回収することもでき、水道水の使用量を最小限に抑制した上で、パネル散水システム 1 の散水運転を継続できるのである。

【 0 1 0 6 】

しかも、地下タンク 1 0 へ送り返される水は、集水樋 6 からのオーバーフロー水に限られるので、太陽光パネル 2 からの吸熱により温度上昇した水が大量に地下タンク 1 0 へ流入することを防止でき、その結果、駆動水が温度上昇に伴う散水運転の冷却能力低下を抑制できる。

【 0 1 0 7 】

< 融雪運転について >

これに対し、パネル散水システム 1 による融雪運転においては、太陽光パネル 2 の表面 2 A にある積雪は、太陽光パネル 2 の表面 2 A に散水され続ける水の融解熱により融解されて水（融雪水）となる。このとき、散水パイプ 3 の各噴射ノズル 3 A からの散水は、積雪の表層部分を融解して融雪水に変化させて、この融雪水は、散水パイプ 3 から散水された水と入り交じって、その周囲の雪を更に融解しつつ、太陽光パネル 2 の表面 2 A まで流下して行く。

【 0 1 0 8 】

そして、太陽光パネル 2 表面 2 A に到達した水は、更に、太陽光パネル 2 の表面 2 A を伝って、その太陽光パネル 2 の上端部から下端部へ向けて当該太陽光パネル 2 の傾斜に沿って流下して行く。このとき、太陽光パネル 2 の表面 2 A を流動する水は、その流動に伴って太陽光パネル 2 の表面 2 A 近傍にある雪を更に融解しつつ増量して行き、太陽光パネル 2 の傾斜方向最下端まで到達するとゴミ取りフィルタ 1 1 の細孔を通過して集水樋 6 へ流入して回収される。  
40

【 0 1 0 9 】

このようにして、融雪水は、散水により融解された後、積雪内を流下した後に一箇所に留まるのではなく、太陽光パネル 2 の傾斜に沿って流下しながら、その流下方向の下流側にある太陽光パネル 2 の表面 2 A 近傍の積雪を次々と融解して行くので、単なる平地に散水する場合に比べて、太陽光パネル 2 の融雪効果を高めることができる。

【 0 1 1 0 】

このようにパネル散水システム 1 による融雪は、単に散水パイプ 3 から散水してその融  
50

解熱により積雪を融解するだけでなく、更に、散水された水及び融雪水が太陽光パネル 2 の表面 2 A の傾斜に沿って流下して速やかに集水樋 6 に回収されることで、その融雪作用が促進されている。つまり、太陽光パネル 2 上で水が一所に滞留せずに流動することにより、融雪作用が促進される。

【 0 1 1 1 】

例えば、平地の積雪場所に散水された水は同じ場所に滞留するため、その分、散水された水の温度低下が促される結果、散水された水が有する熱量の減少を招き、時間経過と共に融雪効果が低下してしまう。このため、不足する融雪能力を補うべき、次々に新たな散水を供給し続けねばならず、結果、地下水や水道水の大量消費を招来してしまう。

【 0 1 1 2 】

これに対し、本実施形態のパネル散水システム 1 では、散水された水が太陽光パネル 2 の傾斜に沿って流下されるので、太陽光パネル 2 の上に水が残存し続けずに集水樋 6 により速やかに回収されるので、散水された水が過度に温度低下することが抑制される。また、集水樋 6 により回収される水の温度低下が抑制されることにより、かかる集水樋 6 による回収水をエジェクタ 5 により吸入して循環させる場合に、散水パイプ 3 から散水される水が保有する熱量の低下が抑制される。

【 0 1 1 3 】

また、散水及び融雪後に集水樋 6 により回収された水は、融雪により多少温度低下したとしても、地下タンク 10 の貯留水が駆動水として供給されて混合されることにより昇温される。地下タンク 10 の埋設される地中は、外気温や日照量などの各種の気象条件にも影響されるが、太陽光パネル 2 上の融雪が必要となる時期、特に、冬季において雪（氷）の融点に比べて高温であるため、地下タンク 10 の貯留水である駆動水が、融雪により放熱して温度低下した水に比べて高温となるからである。

【 0 1 1 4 】

そして、散水後回収された水をエジェクタ 5 を介して循環し続けることにより、太陽光パネル 2 の上の積雪が減少して行けば、太陽光パネル 2 自体が太陽光を受けて吸熱して温度上昇するので、その温度上昇により散水された水も昇温されて、融雪に伴う温度低下を抑制することができる。しかも、太陽光パネル 2 自体の温度上昇により、その上の積雪に対して融解熱を供給して、その融雪を促進することもできる。

【 0 1 1 5 】

また、融雪水を含んだ散水が集水樋 6 により回収される場合、集水樋 6 の容量を超過してオーバーフローした水は、屋根 7 1 上を流下して軒樋 7 により回収される。軒樋 7 により回収された水は、縦樋 8 を通じて雨水コレクタ 9 へと流入し、雨水コレクタ 9 により分流されて、雨水回収管 2 1 を通じて地下タンク 10 へ又は縦樋 8 を通じて雨水浸透升 2 0 へ放出される。

【 0 1 1 6 】

ここで、一般的に、太陽光パネル 2 による融雪が必要な状況といえ、雨水が融雪を促す降雨時ではなく、太陽光パネル 2 が運転可能な日照時を含めた非降雨時を意味するので、大量の雨水が縦樋 8 を通過する状況にはない。このため、縦樋 8 を通過する融雪水を含んだ散水は、その大部分が雨水コレクタ 9 の内部フィルタ 9 G を通過して雨水回収管 2 1 を通じて地下タンク 10 へ放出される。

【 0 1 1 7 】

このとき、地下タンク 10 へ送り返される水は、集水樋 6 からのオーバーフロー水に限られるので、融雪に伴う放熱により温度低下した水が大量に地下タンク 10 へ流入することを防止でき、その結果、駆動水の温度低下に伴う散水運転の融雪能力低下を抑制できる。しかも、融雪水が多く、地下タンク 10 の容量を超過する場合には、排水口 1 7 から排水管 1 8 を通じて雨水浸透升 2 0 へ排水することができる。

【 0 1 1 8 】

以上、実施例に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施例に何ら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内で種々の改良変形が可能であることは容易に

10

20

30

40

50

推察できるものである。例えば、本実施形態では、地下埋設型の地下タンク 10 を貯水槽として説明したが、かかる貯水槽の実施例は必ずしもこれに限定されるものではなく、地上設置型の貯水施設であっても良い。

【0119】

また、本実施形態では、太陽光パネル 2 の表面 2 A の傾斜を屋根 7 1 の勾配と同等又はそれ以上にすると説明したが、散水後の水を流下させることができれば、太陽光パネル 2 の表面 2 A の傾斜を屋根 7 1 の勾配より小さくしても良い。

【0120】

また、本実施形態では、本発明に係る集水部材として軒樋とは別に集水樋を設けたが、集水樋に代えて軒樋を集水部材として兼用するようにしても良い。かかる場合は、軒樋からの余剰水を受容して回収する樋状部材を軒樋の下方に設けて、これを第 2 集水部材として機能させても良く、又は、軒樋を大容量化して第 2 集水部材を不要にしても良い。

10

【0121】

また、本実施例では、本発明に係る水源として地下タンク 10 を用いて説明したが、かかる水源の具体例は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば、上水道や地下水源を用いた水道設備であっても良い。

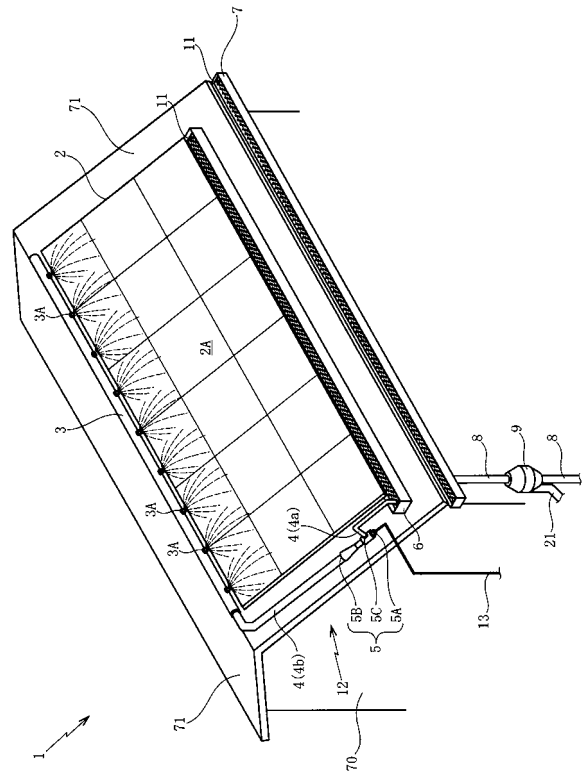
【符号の説明】

【0122】

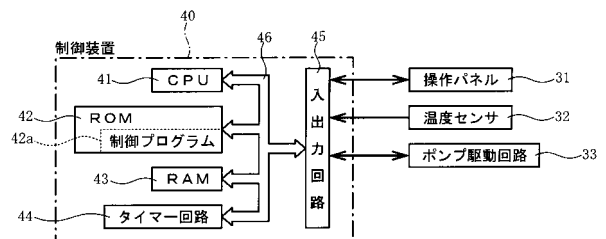
1	パネル散水システム（パネル型機器用散水システム）	
2	太陽光発電パネル（パネル型機器）	20
2 A	表面（パネル面）	
3	散水パイプ	
3 A	噴射ノズル	
4	送水管	
4 a	吸入管部（吸入部の一部）	
4 b	吐出管部（水源から散水パイプへ水を供給する流路の一部）	
5	エジェクタ（循環流生成器）	
5 A	駆動水口（増速部の一部）	
5 B	吐出口（吐出部の一部）	
5 C	吸入口（吸入部の一部）	30
6	集水樋（集水部材）	
7	軒樋（軒樋、第 2 集水部材の一部、返水流路の一部）	
8	縦樋（縦樋、水回収路の一部、返水流路の一部）	
9	雨水コレクタ（水回収路の一部、返水流路の一部）	
10	地下タンク（水源の一例）	
12	循環流路	
13	駆動水管（水源から散水パイプへ水を供給する流路の一部）	
14	水中ポンプ（圧送装置）	
21	雨水回収管（水回収路の一部、返水流路の一部）	
51	ノズル室（増速部の一部）	40
52	ディフューザ室（吐出部の一部）	
53	接続空間（混合部の一部）	
54	吸入路（吸入部の一部）	
70	建物	
71	屋根	



【圖 2】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第3075758(JP,U)

特開2008-248471(JP,A)

特開2007-191982(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

E04D 13/00-13/18