

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 1 月 31 日 (31.01.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/013306 A1

(51) 国際特許分類:

E03B 3/28 (2006.01) *E04B 1/74* (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01) *E04H 9/16* (2006.01)
C23C 26/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065027

(22) 国際出願日: 2007 年 7 月 24 日 (24.07.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願2006-201835 2006 年 7 月 25 日 (25.07.2006) JP
 特願2006-331295 2006 年 12 月 8 日 (08.12.2006) JP

(71) 出願人 および

(72) 発明者: 腰山英弥 (KOSHIYAMA, Hideya) [JP/JP]; 〒3170076 茨城県日立市会瀬町1-17-15 Ibaraki (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 腰山琢弥 (KOSHIYAMA, Takuya) [JP/JP]; 〒3170076 茨城県日立市会瀬町1-17-15 Ibaraki (JP).

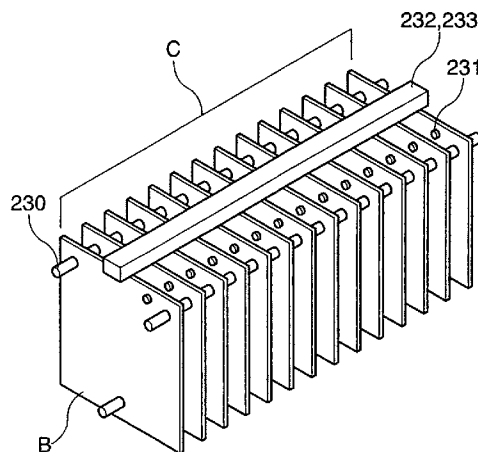
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MAKING WATER WITH METAL PLATE, METAL-PLATE-USING WATER MAKING APPARATUS, WATER COLLECTING METAL PLATE AND WATER COLLECTING METAL ELEMENT

(54) 発明の名称: 金属プレート式造水方法、金属プレート式造水装置および集水金属プレートならびに集水金属エレメント



(57) Abstract: A metal plate is cooled so as to form a water film on the surface of the metal plate by dew condensation. The formed water film is flipped out at a time of prestage to saturation in the process of linear weight increase to thereby attain forced detachment of the formed water film from the metal plate and collection of water. There is provided an apparatus including a metal plate, a cooler for cooling the metal plate and a water film detaching unit for attaining forced flipping of the water film formed on the surface of the metal plate and detachment thereof. Further, there is provided a water collecting metal plate consisting of a metal plate with surface having an effective surface area after working expanded over that before working, adapted to cause atmospheric moisture to make dew condensation on the surface of the metal plate to thereby form a water film and adapted to have the formed water film forcibly flipped so as to attain detachment thereof from the metal plate and collection of water.

[続葉有]

WO 2008/013306 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 金属プレートを冷やすことによって、この金属プレート表面に結露によって水膜を生成し、直線的増量過程にあつて飽和する前段階時点で前記生成水膜を弾き出し、生成水膜を金属プレートより強制的に剥離させて集水する。金属プレート、この金属プレートを冷やす冷却器、金属プレートの表面に生成する水膜を強制的に弾き出して剥離させる水膜剥離機を備えている。加工前の表面積に対して加工後の有効表面積を拡大した表面を設けた金属プレートで、金属プレートの表面に大気中の湿気の結露をさせて水膜を生成し、成水膜を強制的に弾き出して金属プレートより剥離させて集水する集水金属プレート。

明 細 書

金属プレート式造水方法、金属プレート式造水装置および集水金属プレートならびに集水金属エレメント

5

技術分野

本発明は、金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置に関し、特に大気中の湿気から水を抽出するための冷却器を有する金属プレートとこの金属プレートの表面に生成した水膜を強制的に剥離するための水膜剥離機構とを備えた金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置に関する。

10

本発明は、集水金属プレートおよび集水金属エレメントに関し、特に濡れ易いように表面を集水性に改質した集水金属プレートおよびその製造方法、この集水金属プレートを用いて大気中の湿気から集水をし易くした集水要素となる集水金属エレメントの構成方法、および集水金属プレートならびに集水金属エレメントに関する各種の使用方法に関する。

15

背景技術

水は地球生物の生命の源である。一方地球環境温暖化現象により世界各地で乾燥化砂漠化が進行している。石油より水の方が高価な地域も存在する。本発明は水の原料となる大気中の湿気から水を抽出する金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置に関する。本発明の金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置は、水を必要とする様々な場所や用途に適した製品群を提供できる。

20

金属プレート（金属板）は一般的に水を嫌う。従って従来から金属板表面の濡れや錆などによる害を阻止するための様々な技術的手段が研究され、実用化されてきた。本発明の金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置の目指す技術は、金属プレート表面を濡れ易いように改質することによって大気中の湿気から大量に集水することなどであり、従来とは逆の発想である。大気中の湿気から集水する同類の技術や製品は目下のところ見当たらない。

25

発明の開示

本発明が解決しようとする課題は、原料となる大気ならびにその湿気は無料であり、この無料の資源から必要とする水量を必要とする時に抽出する金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置の技術に関する。

造水技術の原理は、物質を冷やすことで物質表面に水が結露する普遍的な自然現象である。この自然現象を利用して最も効率よく造水量を最大にする手段を求めることが課題である。

造水量増加のための主要技術は次の2点である。1点目は、冷却した金属プレートの表面に凝集する水膜の生成時間が早く、かつ水量が多いことである。このためには、金属プレートの表面を親水性に改質する表面の粗面化または／および親水性物質の被膜を施すことで課題を解決する。

2点目は、冷却した金属プレートの表面に生成される水膜の厚さが一定量を超えると増水を阻止してしまうため、直線的増量過程（急増量過程）で増量が鈍化する飽和の前過程において、生成水膜を水膜剥離機構で拭き取りまたは弾き出して、金属プレートの表面から強制的に剥離することである。この水膜剥離機構の動作により、常温常湿では1ヶ月当たり約2、000倍以上、砂漠地などの低湿度（30%）でも約1、000倍の増量効果があることが実験によって判明している。

本発明の要点は、大気中の湿気から水を抽出する造水方法において、金属プレートを冷やすことによって、前記金属プレート表面に結露によって水膜を生成し、直線的増量過程にあつて飽和する前段階時点で前記生成水膜を弾き出し、前記生成水膜を前記金属プレートから強制的に剥離させて集水した金属プレート式造水方法にある。

本発明の要点は、大気中の湿気から水を抽出する造水装置において、金属プレート、前記金属プレートを冷やす冷却器、および前記金属プレートの表面に生成する水膜を弾き出して強制的に剥離させる水膜剥離機構を備えた金属プレート式造水装置にある。

大気の湿気から水を抽出する金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置の主な構成要素技術を列挙する。

(1) 水を効率よく抽出するための表面を親水性に改質した金属プレート
(2) 金属プレートを冷やすための冷却器
(3) 金属プレートの表面に生成した水膜を拭き落とすかまたは弾き出すなどの水膜剥離機構 (ワイパー、超音波発振機構など)

5 (4) ワイパーを作動するためのモータ、超音波発振子を作動するための超音波発振器など

(5) 予定造水量を積算するための気象データを計測する気象センサー

(6) 与えられた気象条件下で最大量の造水をするために装置全体を制御、およびユーザーからの指示情報を受け付ける制御装置

10 (7) 生成した水の水位を見張る水位センサー

(8) 生成した水を移送する送水手段

(9) 貯水槽、その他を装備した本体ケース・架台

(10) 太陽光発電装置、風力発電装置、および商用電力など併用または単独使用可能とする電源動力

15 本発明の金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置によれば、親水性被膜を施して表面を改質した金属プレートを冷却器で冷やすことにより、大気中の湿気を効率よく凝集して水膜を生成する一方、金属プレート表面に生成した水膜が直線的増量過程 (急増量過程) にあり、生成水膜の厚さによる増水阻止現象 (飽和状態) が発生する直前の時点で生成水膜をワイパーで拭き落とすか超音波発振子で弾き出すことなどの生成水
20 膜を金属プレートから強制的に剥離することによって、大量の水を造水することができる。例えば、ワイパーだけの増量効果は、ワイパー不使用の無処理金属プレートと比較して、低湿度 (30%程度) の環境では1ヶ月当り約1、000倍となる。

本発明の金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置の電源動力は、必要に応じて太陽光発電、風力発電、および商用電源を併用または単独で利用できる構成と
25 することができる。自然エネルギーを利用することで、動力のランニングコストも本発明の金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置の水資源である大気と同様に無料とすることができる。

一般的な取水手段は水源、電源、送水インフラなどを準備するには多額の資金を要するため、個人レベルでは実行に難がある。本発明の金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置は、砂漠、離島、山間地など、インフラが全く無い場所でも必要な水量を取水することができる。トラックで運搬できる砂漠のオアシスであると言えるものである。

- 5 本発明の濡れ易い集水系の要素である集水金属プレートおよび集水金属エレメントの主な用途は、大気から大量に集水する「金属プレート式造水装置」、建物全体を冷やす「建物冷房装置」、室内空気の湿度をコントロールする「加湿／除湿および両機能を備えた除湿加湿装置」、屋根の積雪を自動除去する「屋根除雪装置」などである。これらはいずれも電気や燃料などのエネルギーを殆ど必要としないため、未来志向型の環境機器といえる。
- 10 本発明はこれらの機器に対する主要な要素となる産業資材として提供することに関する。

発明が解決しようとする課題は、集水金属プレートを濡れ易く集水性に優れた表面に改質するための製造方法、および前項に示した各機器に対して本発明になる集水系要素の使用方法であり、以下説明する。

- 1つ目として、金属プレート表面の粗面化である。濡れ易く高集水性にするための必要
- 15 条件は、金属プレート表面の単位面積当りの有効表面積を極大化することである。そのためには金属プレート表面に対して粗面化とする加工をする必要がある。

- 2つ目として、金属プレートを高集水化する表面改質である。酸化チタン (TiO_2) または酸化ケイ素 (SiO_2) などの親水性物質が高集水性を発現するための施工条件のもとで金属結晶に密着した状態で親水性物質の結晶を生成させる必要がある。この両物質
- 20 の結晶同士を密着させるためには、金属結晶面に対しても粗化加工をしておくことが肝要である。

3つ目として、金属プレートの高集水度合の減衰防止である。2つ目の親水性物質の結晶化では高温加熱の施工であり、急冷することは親水度合を減衰させる。従って親水度合を固定化するためには高温から常温へ温度域を下げていく時間的過程が重要である。

- 25 4つ目として、金属プレートの品質管理である。安定した品質で生産を継続するためには、製造物の対象面における粗面状態および親水度合の品質評価を実施したものを顧客に提供することが必要であり、自動制御機能を備えた生産設備によって集水金属プレートを

生産する必要がある。

以上が本発明となる集水金属プレートの製造方法に関する課題である。続いて集水系の要素における使用方法に関する課題について述べる。

造水装置に関する課題： 水不足に悩む世界の人口は国連白書によると現在は約9億人、
5 2075年頃には40億人になると予測されている。自然の猛威が人々から生命を奪おうとしている。生存のためには水は必要不可欠である。将来、益々既存の水源は減少していくため、既存の水源に頼らない取水方法が強く求められる。本発明は、水源を安定した大気中の湿気に求め、大量かつ安価に集水できる手段としての造水装置を提供することに関する。

10 海水淡水化プラント： 大量の水を得る既存の取水方法として海水淡水化プラントがあるが次の短所がある。海に近く資金力のある大都市では導入可能であるが、食料生産地などの過疎地では費用対効果の面から恩恵を受けることができない。結果として、生活を追われた人々が村を捨て都市部周辺にキャンプを張ることとなり、諸問題の発生源となってくる。

15 建物冷房装置に関する課題： 国際的課題であり、京都議定書の約定でもある省電力に関する。大電力を消費するのは夏期の冷房電力である。電力を使った冷房に頼らない手段が求められる。本発明は、自然現象である気化熱を応用して建物全体を冷やす手段として高性能かつ低コストの建物冷房装置の提供に関する。

室内加湿装置に関する課題： 現在の建物では空調機器が完備されているが、加湿機能を備えたものは少なく、室内の空気は年間を通して乾燥した状態となっている。従って快適な空間にするためには適度な加湿をする必要がある。現在は小空間用の加湿器が市販されているが、大空間向けの加湿装置は存在していない。乾燥空間内で長時間居住することに耐えられない人々が増えている現在、大空間向けの加湿装置が求められる。本発明は、高性能かつ低コストの加湿装置の提供に関する。

25 室内除湿装置に関する課題： 地下室やトンネル内など大空間内の空気は湿っている。この空間内で作業する人々や湿気に弱い機器を設置する場合、除湿が必要となる。市販の空調機器でも賄うことができるが、費用対効果を満たすのは難しい。従って、この点から

満足できる安価かつ高性能な除湿装置が求められる。本発明は、高性能かつ低コストの除湿装置の提供に関する。

室内除加湿装置に関する課題： 快適な室内空間を維持するためには、年間を通して加湿と除湿の両方を賄える除加湿装置が必要であるが、目下のところ市販されていない。前述の加湿装置と前述の除湿装置の両機能を賄うことのできる装置によって解決できる。

屋根除雪装置に関する課題： 屋根の雪を電力使用ゼロで自動除雪することが目的である。豪雪地では屋根の雪下ろしの際に落下による死傷事故が頻発している。今後、地球温暖化の影響によって日本海の海水温度が上昇し大量の水蒸気が発生し大量の降雪が予想されている。安全かつ安価に雪下ろしするための手段が求められる。現在でも屋根の雪下ろし用機器は市販されているが、見栄え、取扱性、導入コスト、ランニングコスト、騒音などの欠点があり普及を妨げている。本発明ではこれらの欠点を解消した屋根除雪装置の提供に関する。

前述した各課題に対する発明の概要とその効果について、以下説明する。

本発明の要点は、加工前の表面積に対して加工後の有効表面積を拡大した微細な表面を設けた金属プレートで、前記金属プレートの前記表面に大気中の湿気の結露をさせて水膜を生成し、前記生成水膜を弾き出して前記金属プレートより強制的に剥離させて集水した集水金属プレートにある。

金属プレート表面の粗面化： 金属プレートの金属表面を集水性に改質するためには、金属プレート表面の有効面積を極大化する表面粗化が必要条件である。粗面の状態は加工前の表面積に対し n 倍にする粗面化施工が必要である。 $n = 3$ 倍以上が望ましい。この粗面化した金属プレートは、家電品や雑貨品などには水切り性や衛生面の観点から改善をする部品として使用することができる。

金属プレートの高集水化表面改質： 金属プレートの金属表面に対して親水性物質となる異質のものを固着することによって金属表面を改質する加工である。この加工は、施工管理が重要である。この管理内容は、親水性物質の粉体サイズであり、金属プレートの粗面に比べて約 100 分の 1 以下とし、有効表面積を維持する。一方、親水性物質による集水の度合を最大に発現させるための施工条件のもとで結晶化し、この結晶を金属粗面に密

着結合することが重要であり、この結合強度を強化するためには金属結晶に対してもプラズマまたはレーザーなどによって粗化する前処理加工が必要である。また、加熱によって結晶化した後も高集水度を維持させるための徐冷時間が重要である。

前述の各施工によって、濡れ易く集水性や保水性に優れた高集水性および高親水度を発現する集水金属プレートが実現する。この実現によって、集水金属プレートを主要要素品とし、前述した主な用途に対しても実現させることができる。各装置についてそれぞれ以下説明する。

造水装置について： 本装置は水を欲する世界の人々に生活基盤の提供に繋がるものである。水無しでは生体は消滅するため、生存を保証する必要不可欠のものでもある。電力を太陽光や風力に求めることで電源も水源も無い場所でも集水が可能であり、運搬できる砂漠のオアシスともいえる。用途は、砂漠の緑化、食料生産用水、飲料水などであり、人間社会成立のための基礎資源を提供する。

建物冷房装置について： 先に述べたように、水の気化熱現象を効果的に応用するものである。夏期における消費電力を自然現象によって約半減させる効果がある。建物が密集した都市において全建物に利用することによって、街全体が涼しくなり集客効果が高まる。

加湿／除湿装置について： 小空間内の家電品は市販されているが、ビルディング、体育館などの大空間用のものはニーズがあっても市販されていない。本発明はこのニーズに応えるものである。快適な空間としての室内湿度は約50%前後であるが、自動的に湿度を調整する装置を提供することができる。

除加湿装置について： 除湿と加湿の両機能および年間を通して最適な空間湿度に自動調節する制御装置を備え、大空間に対応した電力を殆ど必要としない製品を提供することができる。

屋根除雪装置について： 濡れ易い集水金属プレートの用途として最もわかりやすいものである。集水金属プレートおよび地下熱など無料の熱源を用い、凍結を回避することができる。ランニングコストゼロの屋根除雪装置を提案できる。

図面の簡単な説明

図1は、植物自動水やり装置の使用状態を示した一部断面図である

図2は、植物自動水やり装置の概観図である。

図3は、植物自動水やり装置からふたおよび導水チューブを除いた状態の上面図である。

図4は、植物自動水やり装置の断面図である。

5 図5は、植物自動水やり装置の導水チューブの概観図である。

図6は、植物自動水やり装置の操作パネルの正面図である。

図7は、植物自動水やり装置の機能ブロック図である。

図8は、非親水性の水滴を示す図である。

図9は、親水性の水塊を示す図である。

10 図10は、超親水性の水膜を示す図である。

図11は、高集水性金属プレートの断面概念図である。

図12は、TiO₂結晶（アナターゼ構造）の2万倍平面写真である。

図13は、図13の斜視写真である。

図14は、集水金属プレートAの生産フロー図である。

15 図15は、集水金属エレメントBの概観図である。

図16は、集水金属エレメントBの断面図である。

図17は、集水金属デバイスCの概観図である。

図18は、集水と水膜除去の説明図である。

図19は、金属プレート式造水装置の他の実施例を示す外観図である。

20 図20は、建物冷房装置の据付図である。

図21は、建物冷房装置の断面詳細図である。

図22は、室内除湿装置の据付図である。

図23は、集水金属エレメントDの断面図である。

図24は、屋根除雪装置の据付図である。

25 図25は、集熱体の断面図である。

図26は、屋根除雪装置の施工付属品である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の金属プレート式造水方法および金属プレート式造水装置における一実施例として、植物自動水やり装置Eの形態について説明する。また、金属プレートは、その表面に親水性被膜を施し、2枚のアルミニウム（A1）板の間に熱媒体を封入したアルミニウム（A1）ヒートプレートを採用し、生成水膜の剥離には金属プレート表面の付着水（生成水膜）を拭き落とすワイパーを採用した場合の例を説明する。植物自動水やり装置Eの実施例での本体サイズは約外径20cm、高さ5cmの小型円筒形台座の形態としている。

植物自動水やり装置Eの主要構成要素は、本体ケース10、金属プレート30、ギヤモータ40、ワイパー50、冷却器60、制御装置70、水位センサー90、導水チューブ100などである。なお、説明上の電源は商用電力とし、太陽光および風力発電装置などの説明については割愛する。

植物自動水やり装置Eの使用状態について図1にて説明する。観葉植物121が土壌122、鉢123に植栽されている状態をプランター120という。

鉢123は安価で軽量の樹脂製が望ましい。鉢123の底面には導水チューブ100を貫通するためのチューブ孔124を事前に開けておく。植物自動水やり装置Eの上に植物プランター120を置載する。美観を整えるため、化粧かご125および受皿126をセットする。電源コード110は化粧かご125の下端部を通してコンセント130に差し込む。

本体ケース10とギヤモータ40の位置関係について図3および図4にて説明する。本体ケース10の形態は中央部にモータ室11を有し、その中にギヤモータ40を格納して複数のモータねじ12によって固定する。ギヤモータ40の回転軸41は貫通孔13より上方に突出させ、ワイパー50を取り付ける。

ギヤモータ40の仕様について説明する。回転速度は1回転当たり10秒程度の低速が望ましい。理由は金属プレート30の親水性被膜にワイパー50が摺動するため、損耗防止、寿命延長のためなどである。従って、回転数を下げるためギヤ付きのモータとしている。

植物自動水やり装置Eは大気中の湿気から水を抽出するものであり吸排気が重要であ

る。吸排気口を設けるため、植物自動水やり装置Eには複数のスタンド16を設けて床面から浮かせた状態とし開口17とする。開口17から入ってきた空気は流入口18に至って貯水室14に流入する。貯水室14に流入した空気は金属プレート30によって除湿され軽くなり、上方に移動し排気口19から流出する。空気の出入り量は造水能力に影響するため、空気の通路となる開口17、流入口18、排出口19はできるだけ大きな面積を設けておくことが肝要である。各通路の面積は同じであるのが望ましい。

金属プレート30について図3および図4にて説明する。本実施例では2枚のアルミニウム(A1)板の間に熱伝導に優れた媒体を封入し、1枚のアルミニウム(A1)板表面に親水性の被膜を施した親水性ヒートプレートを用いる。親水性被膜は環状に構成した金属板30の内側表面31である。ヒートプレートは熱伝導性に優れるため、1点の冷却でも全体が冷却される特徴がある。

金属プレート30の取付位置は、本体ケース10の貯水室14の中央部であり、水平方向はリブ15、上下方向は複数の押え金具20で固定される。押え金具20は本体ケース10の側面に複数の押え金具固定ねじ21によって固定される。

ワイパー50について図3および図4にて説明する。ワイパー50はワイパーアーム51と先端に着脱可能なワイパーブレード52で構成したもので、ギヤモータ40の回転軸41に取り付けられる。ワイパーブレード52は図4に示した通り、金属プレート30の内側表面31に曲がって接触した状態で取り付けられる。ワイパーブレード52の材質は、厚さ0.15mm程度の軟質樹脂シートである。

冷却器60について図3、図4にて説明する。植物自動水やり装置Eは主としてプランター植物用なので大量の水を必要としない。従って20deg程度の冷却器としてペルチェユニットを採用する。冷却器60の冷気は冷気伝達部61を介して金属プレート30へ確実に伝達される。冷気伝達部61は、はんだなどを用いて固定する。

制御装置70について、図2、図3、図4および図6にて説明する。制御装置70は本体ケース10の側面に固定する。制御装置70は植物自動水やり装置Eの頭脳であり、電気系制御、情報系処理ならびにユーザー操作部である。関係する部品群は、制御ユニット71、ギヤモータ40、冷却器60、水位センサー90、気象センサー91、および電源

コード 110 などである。制御および情報処理の主な内容は、水位センサー 90 および気象センサー 91 からは適正情報を得て、ギヤモータ 40 に対して最適時刻での運転/停止指令、冷却器 60 に対して必要時間の運転/停止指令、関係する各部品に対して運転/停止の指令、ならびに電源コード 110 からの電源入力の有無の判別などである。

- 5 制御装置 70 の電子回路を構成する制御ユニット 71 内には、湿度と温度を計測する気象センサー 91 と、計測データから理論造水量を積算する機能を備えている。予め組込んだ算定方法をもとに、与えられた気象データと常時対比しながら、造水に関する最適運転条件を自ら判断して運転続行する機能を有している。

- 10 制御装置 70 の外表面には操作パネル 72 がある。これについて図 6 にて説明する。操作パネル 72 は液晶画面 73、ON/OFF ボタン 78、水量の増減を設定する増量/減量ボタン 79、給水回数を設定する回数設定ボタン 81、ON/OFF 状態を確認するための通電灯 82（赤色）、造水運転状態を確認するための作動灯 83（青色）、設定内容を確定する確定ボタン 80 などで構成されている。

- 15 通電灯 82 は ON/OFF 状態を目視するための表示灯である。赤色点灯は通電中であり、消灯は通電無しの場合である。作動灯 83 は造水の状態を目視するための表示灯である。青色点灯は造水運転中であり、消灯は造水停止中の場合である。なお、通電灯 82 が点灯している状態（通電中）の時のみ運転し点灯する。

- 20 水位センサー 90 について図 3 および図 4 にて説明する。取付場所は冷却器 60 の下方、貯水室 14 内に位置し本体ケース 10 の内壁に固定される。役割は植物自動水やり装置 E が造水した水量・水位の監視であり、常に所定量になるよう制御ユニット 71 に情報伝達するものである。制御ユニット 71 はこの情報をもとにギヤモータ 40 および冷却器 60 の運転/停止を指令するものであり、重要な役割を担っている。

- 25 導水チューブ 100 について図 1、図 2、図 3、図 4 および図 5 にて説明する。使用方法と目的は、図 1 に示すように植物自動水やり装置 E から観葉植物 121 の根幹へ送水するためのものである。送水の原理は、親水性繊維と毛細管現象の組み合わせ技術である。導水チューブ 100 の構成内容は、図 5 に示す通り、外皮はシリコンなどの軟質樹脂製チューブ 101 である。軟質樹脂製チューブ 101 の内空間には、親水性繊維などを直線状

に束ねたひも状の親水ひも 102 を更に撥水性表皮 103 で束ねた導水ひも 104 を挿入した形態のものである。

導水チューブ 100 の両端は図 5 の右側に示す通り傾斜断面 105 とし、水の流入および放出を容易にする断面形状とする。流入側は貯水室 14 の水 106 に浸漬し、放出側は観葉植物 121 の根幹に対し傾斜断面 105 を下向きにし、接触させて固定する。流入した水は勢いよく導水ひも 104 内を伝い、放出側の端に至って観葉植物 121 の根幹に放出滴下する。この放出滴下によって水量が減少した放出側の端には水が補充されこれを繰り返す。流入側の端が水 106 に接していなければ送水は停止する。

説明の便宜上、気象条件は気温摂氏 20 度、湿度 60 % とし、植物自動水やり装置 E として以下の通り説明する。使用にあたっての事前作業は既に説明した通りなので記述を省略する。

準備作業について説明する。植物プランター 120 を植物自動水やり装置 E に置載したところで電源コード 110 をコンセント 130 に差し込めば準備完了である。本実施例では商用 AC 100 V 電源の使用を想定しているためプラグ付きコードとしているが、太陽光／風力発電装置などその他の電源を接続する場合はそれぞれに適したコードを使用するものとする。

運転操作について説明する。操作パネル 72 の ON/OFF ボタン 78 を押すと、通電灯 82 (赤色ランプ)、作動灯 83 (青色ランプ) が点灯する。これらの点灯は造水運転を開始したことを示すものである。同時に液晶画面 73 の中央の給水量表示欄 75 には「1000」と表示される。この「1000」は 1 日当り 1、000 cc の水を毎日繰り返し生産・供給することを示す。

植物プランター 121 は、樹木の大きさ・種類・季節などによって必要水量が異なる。本実施例での標準水量は 1 日当り 1、000 cc としているが、必要に応じて給水量の増減が可能である。給水量の調整方法について以下の通り述べる。

給水量を増量する場合の操作方法を図 6 にて説明する。

増量／減量ボタン 79 の増量側を 1 回押す毎に 100 cc 単位で増量表示欄 74 の数値が変化する。

(例：500cc増量する場合) 増量／減量ボタン79の増量側を5回押し、増量表示欄74に「500」と数値が表示されたのを確認し、確定ボタン80を押すと給水量表示欄75の数値が「1000」→「1500」となり、増量表示欄74の数値は消去される。以後、毎日1、5000ccの給水を継続する。

- 5 給水量を減量する場合の操作方法を図6にて説明する。

増量／減量ボタン79の減量側を1回押す毎に100cc単位で減量表示欄76の数値が変化する。

- (例：400cc減量する場合) 増量／減量ボタン79の減量側を4回押し、減量表示欄76に「400」と数値が表示されたのを確認し、確定ボタン80を押すと給水量表示欄75の数値が「1000」から「600」となり、減量表示欄76の数値は消去される。以後、毎日600ccの給水を継続する。
- 10

- 造水運転を中止する場合は、操作パネル72のON/OFFボタン78で「OFF」にすればよい。この時は通電灯82、作動灯83および液晶画面73全てが消灯される。また電源コード110をコンセント130から引き抜いても同様である。作業を中止すると、制御装置70にユーザーが指定した内容は全てリセットされる。再運転の場合は再入力する。
- 15

- 1日当りの給水を分割して行う場合について説明する。指定された1日当りの水量を1回から4回に分けて給水することが可能である。1日1回の場合は正午、2回の場合は午前9時・午後3時、3回の場合は午前9時・午後1時・午後5時、4回の場合は午前7時・10時・午後1時・4時である。
- 20

- 給水回数の指定方法を図6にて説明する。操作パネル72の回数設定ボタン81を押すことで指定することができる。例として、1日3回供給の場合は回数設定ボタン81を3回押すと液晶画面73の回数表示欄77に「3」が表示され、確定ボタン80を押せば指定完了である。本実施例では回数指定は4回までとしている。回数指定ボタン81を押すことで「1→2→3→4→1」と繰り返される。この指定通りに毎日分割給水が継続されて実施される。
- 25

給水回数を複数にする目的は、植物にとっても健康状態を維持することに好条件である

が、鉢 1 2 3 からの水の流出を阻止することで据付床面の汚れを防止する効果もある。

運転動作の内容について説明する。まず、本実施例の植物自動水やり装置 E での造水能力について述べる。1 日当りの造水量は 2、4 0 0 c c であり、1 時間当り 1 0 0 c c である。対象植物の必要水量が 6 0 0 c c の場合、植物自動水やり装置 E の運転時間は 6 時間であり、残り 1 8 時間は自動的に造水運転を停止している。分割給水を指定した場合は、給水時刻を読み取り必要時間だけ造水運転をする。

植物自動水やり装置 E の造水量に関する仕組みについて説明する。制御装置 7 0 の制御ユニット 7 1 内の電子回路には、湿度や温度などの気象データを計測する気象センサー 9 1 ならびに気象センサー 9 1 からの情報によって造水可能水量を理論計算する積算機能を備えている。一方、ユーザーが指定する情報がある。これらの諸情報を整理し、最適運転の指令を下位機器に与えることが制御装置 7 0 の役割である。指定した水量に達するまでは運転続行、予定水量に達すると一時停止の待機状態になり、通電灯 8 2 が点灯、作動灯 8 3 は消灯となる。

ワイパー 5 0 を必要とする理由について説明する。造水の原理は、大気中の湿気が冷えた金属プレート 3 0 に触れることにより、金属プレート 3 0 の表面で結露する自然現象である。この結露現象を活性化して増量を促す働きをするものが親水性に表面を改質する特殊被膜（二酸化チタン（ TiO_2 ）、二酸化ケイ素（ SiO_2 ）など）である。

造水量を大量化する手段について説明する。冷却器 6 0 によって冷やされた金属プレート 3 0 は冷却開始直後から表面に水膜が生成されてくる。この水膜は時間とともに直線的に増え（急増量過程）、一定の時間に達すると放物線的になだらかに増え（緩和増量過程）、生成した水膜が一定の厚さになってくると飽和状態となる。通常の飽和は概ね 1 時間後である。これ以上時間が経過しても水膜の増量は見られない。飽和の原因は、生成水膜そのものが断熱材となり、冷却を阻害して大気との温度差を無くしてしまうことで、冷却による結露効果が消失してしまうことなどである。再気化する水量も含まれる。

金属プレート 3 0 表面の生成水膜が飽和する前に、すなわち急増量過程終了時点に取水することが大量造水の要である。上記したように経過時間と生成水量の傾向は、最初は直線的増量、ついでなだらかな放物線的増量となり、飽和する時間帯は約 1 時間であり、3

0分位までの時間帯は直線的増量の傾向にある。30分時の延長線上における60分間放置した状態での水量差は約1.5倍である。30分時点で金属プレート30に生成した水膜を拭き取ることで水量約1.5倍、1日当りでは72倍（24時間×2回×1.5倍＝72倍）、1ヶ月当りでは2,160倍（72倍×30日＝2,160倍）の大量の水を抽出することができる。この生成水膜を拭き取る作業をワイパー50が担う。

ワイパー50の動作について説明する。冷却器60によって冷やされた金属プレート30表面には水膜が直線的増量過程（急増量過程）で生成されている。冷却開始30分後にワイパー50が作動し、金属プレート30の表面付着水（生成水膜、付着水膜）は拭き落とされ、この水は貯水室14の底面に落下し、水106として貯水される。この動作が繰り返されて貯水量が増加されていく。

導水チューブ100の動作内容について説明する。一般的に植物プランターの高さは30cm程度であるので、導水チューブ100でも水やりは充分である。導水チューブ100の送水能力は、植物が水を吸い上げる力より強いいため目標は達成される。自然現象の効用だけであり、電気動力を必要としないことが特徴である。

15 なお、植物プランターの高さが1m前後、それ以上となる場合は小型ポンプを利用することが望ましい。

導水チューブ100の吸入側が水106に接していることが肝要である。浮き上がった状態では送水できない。従って取付位置を固定しておく必要がある。その対応策として、グロメット107を導水チューブ100に嵌着し、押え金具20の通し孔108に挿入することで位置ずれを防止している。導水チューブ100の取付位置は、押え金具20のいずれでもよい。導水チューブ100の取付位置に合わせて上ふた22に必要な応じて通し孔109を設ける。

本発明の金属プレート式造水装置の変形例について説明する。植物自動水やり装置Eはプランター植物向けの小型造水装置について述べているが、砂漠の緑化用大型造水装置、災害時・非常時用自家造水装置など、他への応用が可能である。また地下室などの除湿装置としても応用可能である。

金属プレート30の変形例について説明する。金属プレート30は対象製品の大きさや

用途などによって最適なものを選択する。製品本体を小型化できる順に羅列すると、超親水性ヒートプレート<親水性ヒートプレート<ヒートプレート<アルミニウム(A1)プレートである。本実施例では、親水性ヒートプレートを採用している。親水性ヒートプレートのサイズは外径150mm、高さ33mmであり、親水面の面積は約150平方cmである。

次に、本発明の集水金属プレートおよび集水金属エレメントについて説明する。

本発明の集水金属プレートおよび集水金属エレメントは、濡れ易い集水性の集水金属プレート（以下、「集水金属プレートA」と称する）に対して冷気の運搬性に優れたヒートプレートを用いることによって様々な環境装置に用いる要素として形成した集水金属エレメント（以下、「集水金属エレメントB」と称する）および大気の湿気から大量の水を安価に集水できるように複数の集水金属エレメントBを並べ重ねて構成した集水デバイス（以下、「集水金属デバイスC」と称する）などについて説明する。

集水性は物質的な現象からみると親水性である。親水性について、金属プレート上における付着水の状態を図8から図10にて説明する。図8は非親水時の水滴、図9は親水時の水塊、図10は超親水時の水膜の状態を示している。親水性が進行すると水膜状態になり集水性が向上する。

本発明となる基礎的な要素となるものは、濡れ易く大気の湿気から集水する高集水性の集水金属プレートAである。この集水金属プレートAを多目的な用途として使い易い形態に構成したものが、集水金属プレートAに対して熱運搬性に優れたヒートプレート機能を付加した集水金属エレメントBである。この集水金属エレメントBを多数並べ重ねることで大気から大量に集水できるようにしたものが集水金属デバイスCである。これらの集水金属プレートA、集水金属エレメントB、ならびに集水金属デバイスCによって様々な環境機器に用いることができるようにした主要な要素として適用する。以下適用例について述べる。

集水金属プレートAの材質はステンレス(SUS304)で、サイズは1,000mm×1,000mm(1,500)mm×0.3mmである。また集水金属デバイスCのサイズは、集水金属エレメントBを75mm間隔毎に24枚並べた場合の外形サイズは1m

m×1 (1.5) mm×1.8 m、容積は1.8立方m (2.7) 立方mである。以下、適用例について述べる。

- 造水装置に関して： ニーズの大半は大水量を求められるため集水金属デバイスCを用いる。湿度が60%/30%時の目標水量は、前項に示した容積が1.8立方メートルの場合では、1日当り2/1トンになる。1リットル当りの水単価は約0.5円程度である。
- 5 造水装置の装備品は、集水金属デバイスCを中心に、冷却装置、超音波発振器、制御装置、貯水槽、架台などおよび電源電力を揃えることで造水機能を実現できる。

- 建物冷房装置に関して： 建物の外壁に集水金属プレートAを取付けて用いる。集水金属プレートA以外で装備するものは、集水金属プレートAに注水する注水用の関連部品、
- 10 および水源のみでよい。水源を前項の造水装置とし、電源を太陽光や風力の発電装置を用いることで、電気代も水道代もゼロになる。対象建物に合わせて施工するため定尺寸法は無い。

- 室内加湿装置に関して： 室内の壁付近に集水金属プレートAを立掛けて用いる。集水金属プレートA以外で装備するものは、集水金属プレートAに注水する注水用の関連部品
- 15 および水道栓である。また外部に設置した前々項の造水装置でもよい。壁に合わせて施工するため定尺寸法は無い。

室内除湿装置に関して： 室内の壁付近に集水金属エレメントBを立掛けて用いる。集水金属エレメントB以外で装備するものは、冷却装置、超音波発振器、制御装置、排水系の部品などである。壁に合わせて施工するため定尺寸法は無い。

- 20 除加湿装置に関して： 除加湿装置は前々項の加湿装置と前項の除湿装置の併用型であり、集水金属エレメントBを用いる。装備品は両装置用のものを全て用いることで両機能を賄うことができる。サイズは前項の除湿装置と同じである。

- 屋根除雪装置に関して： 集水金属エレメントBを屋根上に置載して用いる。装備品は地下熱など無料の熱源から熱を集める集熱体および集水金属エレメントBと前記の集熱
- 25 体の間を熱的に連絡する導熱線、ならびに据付用の付属品などのみである。屋根のサイズに合わせて施工するため定尺寸法は無い。

本実施例における濡れ易い集水性の集水金属プレートについて以下説明する。

図 8 は非親水性金属プレート面上の水滴を示す断面図、図 9 は高親水性の金属プレート上での水塊を示す断面図、図 10 は超親水性集水金属プレート上での水膜を示す断面図であり、親水度合が進むと水滴が水膜の状態になることを示している。図 11 は高集水性に表面を改質した金属プレートの断面概念図、図 12 は TiO_2 結晶構造が超親水性を発現した状態の倍率 2 万倍の電子顕微鏡による平面写真、図 13 は図 12 の斜視状態写真、および図 14 は集水金属プレート A の生産工程フロー図（自動生産設備の工程および加工概要）である。

本実施例における集水金属プレート A の使用方法について図によって説明する。

図 15 は集水金属エレメント B の外観図、図 16 は両面型集水金属エレメント B の断面図、図 17 は集水金属デバイス C の概観図、図 18 は集水状態と水膜除去状態の説明図、図 19 は金属プレート式造水装置の外観図、図 20 は建物冷房装置の据付状態図、図 21 は建物冷房装置の据付状態の断面図、図 22 は室内除湿装置の据付状態図、図 23 は片面型集水金属エレメント D の断面図、図 24 は屋根除雪装置の据付状態図、図 25 は屋根除雪装置用の集熱体の断面図、および図 26 は屋根除雪装置の施工付属品図である。

図 8 から図 11 における 205 は金属板、206 は非親水時の水滴、207 は高親水時の水塊、208 は超親水時の水膜を示す。図 11 の 210 は金属板 205 の表面を粗面化した後の凹凸状態を示した状態の模式図であり、図 11 の 211 は親水化物質の TiO_2 などを固着した薄膜の親水面を示す。実際には図 16 に示す親水面 211 に見るように複雑な模様の凹凸面である。使用する金属板 205 の材質は、ステンレス（SUS304）またはアルミニウム（A1）である。

粗面加工の方法： 粒度が様々に異なる硬質の粒体を圧力噴射するサンドブラスト加工を施し、加工前の表面積に対して有効表面積が約 3 倍以上になるように大小多数の微細な凹凸を有する粗面にする。この粗面化加工は粒度の異なる粒体にて複数回施工することによって達成可能である。

結晶面加工の方法： 造水装置に用いる集水金属デバイス C では生成水膜（付着水膜）を除去する際に超音波加振を作動させるため、後付けの結晶が欠落し易い。従って、金属板と異なる物質を表面に結晶させるには結合強度を向上するための予備加工が必要とな

る。この予備加工はプラズマなどを用いて金属板の結晶面にも凹凸状の粗化加工を施しておく。

高集水化表面改質： 高集水化するために、超親水性を発現させるには親水化物質（ TiO_2 ）を金属板 205 の粗面 210 に対して薄膜状態で固着させる必要がある。この作業方法は、 TiO_2 の微粉末入りゾル液を対象面に吹付塗布した後、親水度合を最大に発現するための施工条件のもとに焼付加工する。加熱焼付条件となる温度／時間は、約 400℃／約 30 分である。図 12 および図 13 に示した写真は超親水性を発現した TiO_2 結晶 230 がアナターゼ構造の結晶状態を示す。

親水性の固定方法： 加熱によって結晶 230 が生成した直後に高温から常温に一気に冷却すると、親水性の度合が減衰する傾向があるため、加熱温度から常温まで温度低下する時間を制御して徐冷する必要がある。温度 400℃ から常温までの時間は約 30 分以上を要する。

集水金属プレート A の製造方法： 図 14 にて、集水金属プレート A の生産工程を説明する。本実施形態は、フリーフローライン方式の自動生産設備である。このラインの有効幅は約 1,000 mm の 9 工程によって構築している。

工程 1： サイズが 1,000 mm × 1,000 mm (1,500) mm × 0.3 mm の金属板 205 を段積みされた場所からライン上までロボットによって自動供給する工程である。

工程 2： 粗面前加工、圧力噴射される粒体サイズは約 0.1 ~ 1.0 mm のサンドブラスト加工であり、金属表面に対して粗目の粗面化を施す工程である。

工程 3： 粗面後加工で、圧力噴射される粒体サイズは約 0.1 mm 以下のサンドブラスト加工であり、金属表面に対して細目の粗面化を施す工程である。工程 1 と工程 2 の粗面化加工によって粗面 210 が現出し、有効表面積を加工前の 3 倍以上にする。

工程 4： 粗面 210 に対し、プラズマまたはレーザーを照射することによって金属プレート表面の結晶にもダメージを加える工程である。製造物の用途によっては、本工程は不要である。

工程 5： 粗面 210 に対し、 TiO_2 微粉末入りのゾル液を吹付塗布する工程である。

TiO₂の膜厚は1～0.001ミクロンの超薄膜であり、重要な吹付の加工条件である。ゾルのTiO₂濃度、噴射量および噴射時間などが重要であり、制御装置と作業者の両面によって生産管理する。

- 5 工程6： 加熱用電気炉によってTiO₂の超親水性結晶をアナターゼ構造に生成する工程である。アナターゼ構造の結晶にするためには、加熱の温度と時間の管理が重要であり、自動制御装置によって行なう。温度/時間は約400℃/30分である。

工程7： 親水性の特性を固定するための徐冷工程である。製造物の表面温度が約400～150℃までは徐冷約25分、約150～50℃までは急冷約5分である。最終温度の50℃は作業者の安全確保を目的としている。

- 10 工程8： 品質管理の工程である。光照射による反射光量の比較によって粗面化の良否判定する粗度評価装置および水滴落下による水膜の付着状態をカメラ映像によって良否判定する親水評価装置を備える。また良品は次工程へ、不良品はラインから外される。

- 15 工程9： 完成した製造物をロボットによってラインから排出し、指定位置に自動段積する。同時に品質証の自動貼付も行なう。品質証には、生産日、検査員No.、シリアルナンバーなどが印字される。以上で集水金属プレートA生産工程は終了である。

集水金属プレートAを主要な要素として用いた実施例について以下の(1)～(6)にて説明する。

- 20 (1) 金属プレート式造水装置： 金属プレート式造水装置の原理と達成手段について述べる。造水の原理は金属を冷やすと表面に結露水が生成される自然現象である。この現象を最大限に利用することによって大量の水を大気から集めるための手段が本発明の要点の1つである。大量集水の達成手段は次項に挙げる5点である。

1点目は、濡れ易く集水性に優れた集水金属プレートの「集水金属プレートA」

2点目は、集水金属プレートAを冷却性と取扱性を形にした「両面型集水金属エレメントB」

- 25 3点目は、集水金属エレメントBの多重化によって、大量集水を目指した「集水金属デバイスC」

4点目は、冷却装置によって両面型集水金属エレメントBの一部の冷却で全体が冷却さ

れること

5 点目は、金属プレート表面に付着した水膜の厚さが飽和する前の急増量過程内（直線的増量過程内）の時間帯（直線的増量終了時点まで）において、生成水膜（付着水膜）を除去することによって集水量 1、000 倍以上になる。これが最も効果の大きい造水の工夫である。この生成水膜除去の手段として超音波加振機構を用いる。以上の 5 点が希望通りの水量を得るための工夫である。実施例での水量は前項、形態は図 17 および図 19 に示した通りである。

集水金属エレメント B の外観を図 15 に、断面を図 16 に示す。集水性に改質した親水面 211 を外側に向けた 2 枚の集水金属プレート A の間に熱運搬性に優れたヒートプレート 220 を挟持し、接合面 212 は熱的接合を施して一体型に形成したものが両面型集水金属エレメント B である。なお、集水金属プレート A とヒートプレート 220 に隙間（空間）を形成すれば、いいかえれば集水金属プレート A とヒートプレート 220 とを接合しない場合、超音波の伝播が良くなる。室内除湿装置や屋根除雪装置に用いる場合は、図 23 に示すような集水金属プレート A を片面のみとし原価を下げた片面型集水金属エレメント D を用いる。

ヒートプレート 220 について説明する。ヒートプレート 220 は 2 枚の薄いアルミニウム（A1）板 221、222 によって図 19 に示すように形成している。アルミニウム板 221 とアルミニウム板 222 の中空間 224 は連通するように複数の仕切壁 223 を設け、中空間 224 には熱運搬性に優れた熱運搬性媒体 225 を封入する。ヒートプレート 220 の冷却端面 226 を冷却すると熱運搬性媒体 225 の働きによって速やかにアルミニウム板 221 と 222 が冷却され、金属板 205 が冷やされて、両面型集水金属エレメント B の全体が冷却される。この冷却によって、親水面 211 には大気中の湿気が結露し、効率よく集水される。

大気から大量に集水する集水金属デバイス C について、図 17 を用いて説明する。複数（図 17 では 14 枚）の両面型集水金属エレメント B を、間隔を設けて並べ重ねたものが集水金属デバイス C である。図 17 では金属板 205 の使用数が 28 枚であり、金属板 205 における 1 枚の集水能力に対して 28 倍になるように構成した事例である。

集水金属デバイスCは、複数の集水金属エレメントBを串刺しにして固定する複数の固定棒230、ヒートプレート220の各冷却端面226に対して冷気を輸送して配分する冷気管232、冷気管232を格納するカバー233、親水面211に生成した水膜214（図18に示す）を超音波振動子231の作動によって除去するように構成する。集水
5 金属エレメントBの取付数を増設することによって希望通りの集水量を設定できることが本発明の効果的な特徴でもある。

集水金属デバイスCの集水動作について、図16を簡単に表した図18を用いて説明する。図18の左側は、ヒートプレート220の冷却によって金属板205が冷やされ、粗面化と集水性に改質された親水面211の表面に水膜214が生成された状態を示して
10 いる。図18の右側は、生成水膜214を除去するため超音波振動子231の動作による超音波加振が与えられ、生成水膜214が親水面211から弾き飛ばされて（弾き出て）水215となった状態をわかりやすく示したものである。なお、親水面211は複雑な凹凸面で図示が難しいため鋸刃状態の略図とした。また水215は弾き飛んでいるが、実際にはにじみ出るようにしている。この弾き／にじみの条件は、超音波発振器の発振周波数の
15 大小と発振パワーによって調整可能である。「にじみ」の条件は、500W、約30KHz、加振時間は約5秒×枚数である。

金属式プレート造水装置本体の実施例となる外観を参考までに図19に示す。本発明は図17に示した集水金属デバイスCが主体であるため、図19の詳細説明は略する。図17で略し、図19に図示した装備は、水を中心に集める漏斗板234、貯水槽235および蛇口236である。また、造水装置には必要不可欠であるが、冷却装置本体、超音波発振器本体、制御装置、および電源などの装備品は図示を略す。
20

（2）建物冷房装置： 建物冷房装置は、図20および図21を用いて説明する。ビルディング建物270の外壁272の窓を除いた全面に対して、集水金属プレートAを取付けて用いる。手摺壁271の付近に集水金属プレートAにおける親水面211の上端に水
25 を供給するための樋体275を備える。樋体275の給排水は、送水ポンプ278（図省略）から送水管277を経て送られた水が、樋体275内の水槽273に至り、排水スリット274から必要とする水量が少量ずつ排出される。水槽273の中には落ち葉などの

異物混入を防ぐため、樋体 275 の上部にふた 276 を設ける。図 20 の樋体 275 には見易くするため、ふた 276 の図示は略している。

この建物冷房装置の原理と動作について説明する。原理は、水が気化する時に周囲から大量の熱を奪う気化熱現象を応用するものである。一般的には「打ち水効果」と言われている。動作に関しては、超親水性の親水面 211 上の水は水滴として落下せず、水膜として付着した状態になり少しずつ下降する現象が発現する。この付着水が気化して減量すると、そこを満たすように水が浸入してくる。この注水と気化のくり返しが気化熱による建物全体を冷やすための原理と動作である。

外壁 272 と集水金属プレート A の間に空間 279 を設けておくことと裏面の効果もあるので施工条件としておく。また、この建物冷房装置の打ち水効果は該当建物ばかりでなく建物周囲や街全体にも波及するので、商店街などの街づくりにも好適である。

この建物冷房装置用の水は水道水でもよいが、塩素化合物やミネラルを含有しており排水スリット 274 が詰まってくるため、定期的に清掃する必要がある。このメンテナンスを避けるためには、前述の金属プレート式造水装置によるクリーンな水を使用すればよい。その理由は、水蒸気が一気に水になった純水系の真水であるため、不純物がほとんど混入していないからである。この金属プレート式造水装置を建物屋上に備えることで、屋上緑化による癒しの空間づくりや、緊急時の水源の確保もできるので全体として好適である。

(3) 室内加湿装置： 室内加湿装置の目的は、乾燥した室内空気に対して水分を含ませて加湿することである。加湿方法は前述の建物冷房装置と同方式である。建物冷房装置における集水金属プレート A は建物外壁への取付けに対し、この室内加湿装置は室内の壁付近に集水金属プレート A を立掛けて用いる。実施例としては、後述の (5) 除加湿装置において説明するので割愛する。

(4) 室内除湿装置： 室内除湿装置は図 22 に示した室内除湿装置の据付状態図によって説明する。241 は室内壁、242 は据付壁面、243 は外置きの冷却装置、244 は冷気輸送管、245 は冷却端末、246 は冷却端末 245 の装飾カバー、247 は排水用の装飾樋、248 は冷気輸送管 244 と冷却端末 245 の連結口、249 は超音波発振器本体と振動伝達線、231 は超音波振動子、D は図 23 の片面型集水金属エレメント D

(図16の両面型集水金属エレメントBでもよい)、211は片面型集水金属エレメントDまたは両面型集水金属エレメントBの親水面を各々示す。

この室内除湿装置の据付けにおいて、片面型集水金属エレメントD／両面型集水金属エレメントBと超音波振動子231の使用数は同一である。また、施工時において片面型集水金属エレメントD／両面型集水金属エレメントBと壁面242の間は10cm程度の
5 間隙を設けておく。建物外へ排出するための排水管は図示を割愛する。

この室内除湿装置の動作手順について説明する。冷却装置243の冷気は、冷氣輸送管244、連結口248、冷却端末245を経て片面型集水金属エレメントD／両面型集水金属エレメントBが冷やされ、室内空気の湿気分が親水面211に結露水として抽出され
10 る。親水面211上の水は水滴として落下せず水膜状態で付着する。この水膜を除去するため、超音波発振器本体249のタイマー作動によって超音波振動子231を動作し、水膜を水塊にして落下させ装飾樋247から建物外に抽出水を排出する。超音波振動子231の動作時間は片面型集水金属エレメントD／両面型集水金属エレメントB1枚当たり約5秒間であり、動作音は超音波であるため無音である。

15 (5) 除加湿装置： 室内の空気湿度は春夏秋冬で変化する。快適湿度は人によって異なるが概ね50%である。従って加湿と除湿が必要になってくる。結果として(3)の加湿装置と(4)の除湿装置の両機能を備えた装置が求められる。この除加湿装置は、片面型集水金属エレメントD／両面型集水金属エレメントBと両装置が必要とする装備品の両方を用いることによって可能である。除湿装置の図22を用いて以下概説する。

20 除加湿装置として動作する場合は、(4)の室内除湿装置と同じでよい。加湿装置として動作する場合は、(2)の建物冷房装置と同じように、片面型集水金属エレメントD／両面型集水金属エレメントBの親水面211の上端から水を供給すればよい。従って図22の状態に追加する装備品は冷却装置243付近に送水ポンプ278を追加し、装飾カバー246の内側には樋体275を格納させて、各々追加装備をしてから、樋体275のス
25 リット274から、片面型集水金属エレメントD／両面型集水金属エレメントBの上端に水を少量ずつ流下する。以上で除湿装置として機能する。また快適湿度を維持するために自動制御装置を備える必要がある。そのためには、湿度と温度の検知センサーなどを内蔵

した制御回路とし、装備品となる冷却装置 2 4 3、超音波発振器本体 2 4 9、送水ポンプなどの制御運転をすればよい。

(6) 屋根除雪装置： 屋根除雪装置を図 2 4 から図 2 6 を用いて説明する。図 2 4 は本装置の据付状態図、図 2 5 は屋根除雪装置専用の集熱体、図 2 6 は屋根除雪装置用の施工
5 工付属品である。この屋根除雪装置の外部から見えるものは、片面型集水金属エレメント D、導熱線 2 5 7 および集熱体 2 5 0 の本体部のみである。施工は容易かつ安価であり、使用電力ゼロである。

図 2 5 の集熱体 2 5 0 について、構造から説明する。2 6 0 は地面、2 6 1 は地中、2
5 1 は地中埋設体、2 5 2 は地下熱の受熱管、2 5 3 は貯熱体、2 5 4 は断熱管、2 5 8
10 はキャップ、2 5 1 と 2 5 2、2 5 2 と 2 5 3、2 5 2 と 2 5 4 および 2 5 4 と 2 5 8 は
各々ねじ嵌合、2 5 5 は貯熱体 2 5 3 に設けた線穴、2 5 6 ははんだで導熱体 2 5 7 と貯
熱体 2 5 3 を熱的に接合、2 5 9 はキャップ 2 5 8 の横孔に嵌着したゴムリングを各々示
す。集熱体 2 5 0 のサイズは外径 9 0 mm × 1、0 0 0 mm である。

集熱体 2 5 0 の使用方法は、図 2 5 に示すように集熱体 2 5 0 を地中に埋設してから、
15 導熱線 2 5 7 を延長して、地下熱 (約 1 5℃) を片面型集水金属エレメント D に伝達する。
この伝達の途中に、図 2 6 に示すような施工用付属品 2 6 5 を用いる。集熱体 2 5 0 内か
ら延長された導熱線 2 5 7 は、地下熱を連結口 2 6 7、送熱管 2 6 6 を経て、熱分配端子
2 6 8 まで熱運搬する。端子 2 6 8 から片面型集水金属エレメント D に対して熱を受け渡
すには、細い導熱線 (図示省略) を用いて行なう。なお、片面型集水金属エレメント D と
20 端子 2 6 8 は同数である。屋根と片面型集水金属エレメント D との固定用金具は図示省略
する。

屋根除雪に至る動作内容について説明する。地下熱は地表から 1 m くらいの地下の温度
は約 1 5℃前後であり、年間を通じて変化の無い無限の熱源である。この熱源を応用して
本除雪装置を稼動するので、消費電力を一切必要としない。地下熱によって片面型集水金
25 属エレメント D は温められ、厳寒時でも凍結はしない。温められた親水面 2 1 1 の表面に
は常に水膜が張られ、濡れた状態になっているため、積雪は雪崩現象により落下する。こ
れがくり返されることによって雪下ろし作業が不要となる。

この屋根除雪装置に用いる装備品の材質について、熱伝導系の埋設体 2 5 1、受熱管 2 5 2、貯熱体 2 5 3、導熱線 2 5 7 は高熱伝導性の銅系合金を用いる。また、導熱線 2 5 7 は銅系合金細線の撚線を束ねたもので、その外周には断熱性被覆を施したワイヤーである。断熱管 2 5 4 とキャップ 2 5 8 は複合樹脂材を用いる。

- 5 集熱体 2 5 0 は地下埋設専用であるが、設置対象の建物付近に冬期であっても 1 0℃以上の熱源が存在する場合は、この集熱体 2 5 0 を用いず、導熱線 2 5 7 だけで賄うことができる。この場合は、導熱線 2 5 7 の被覆を除去して裸体にしてからその部分をその熱源に投入しておけばよい。

- 10 本発明の集水金属プレート A の変形例について述べる。図 1 4 に示した集水金属プレート A の生産において、9 工程全てを稼働させる必要はない。用途や顧客要求に応じて各工程の動／不動を選択することができる。例えば、工程 3 まででよい注文品があった場合は、工程 4 以降については通過するだけの生産にすることができる制御装置付きの自動生産ラインである。

- 15 図 1 7 および図 1 9 に示した金属式プレート造水装置の使用上の変形例について説明する。既に述べたように、この金属式プレート造水装置によって生成した水は純水系の真水である。染色工場において、用水に含まれる金属イオン (C a、M g、F e、M n など) は色ぶれの要因になり工程上の妨げになるため、通常は金属イオン封鎖剤を用いている。この無駄を排除するために金属イオンを含有しない用水が必要となる。金属式プレート造水装置の生成水は金属イオンを含有していないため、染色工場用水としても好適である。

- 20 本発明である金属プレート式造水装置の他の実施例について説明する。図 1 から図 7 に示した植物自動水やり装置 E は、本発明の金属プレート式造水装置を家庭園芸用途に採用した小型製品の例を示したが、商業用、工業用、家庭用などに採用した実施例を示す。

- 25 この本発明である金属プレート式造水装置の他の実施例を図 1 9 に示されている金属プレート式造水装置で説明する。図 1 7 および図 1 8 に示す超音波発振機構を有する金属プレート (集水金属デバイス C) を採用している。この実施例の金属プレート式造水装置では、大気中の湿気から水を抽出する造水装置であり、冷却した集水金属プレート (集水金属デバイス C) の表面に形成される結露によって生成された生成水膜 (付着水膜) 2 1

4の直線的増量過程（付着水が水膜形成の初期段階から直線的に増加（増量）する過程を指す）にあつて、生成水膜214の増量が鈍化する飽和する前段階時点（なだらかな放物線的に増加する直前付近の時点）において、いいかえれば生成水膜214が直線的増量最終段階（直線的増量終了過程）において、超音波発振機構の超音波振動子231を用いて

5 生成水膜214を弾き出して金属プレート表面から強制的に剥離させて集水する。

すなわち、本発明の超音波発振機構を有する集水金属プレート（集水金属デバイスC）を採用した金属プレート式造水装置の実施例では、超音波振動子231を動作させ、生成水膜214に超音波加振を与え、生成水膜214を微振動によって集水金属プレート（集水金属デバイスC）の表面から強制的に弾き出して剥離する。生成水膜214は集水金属

10 プレート（集水金属デバイスC）の親水面211から弾き出される。生成水膜214は集水金属プレート（集水金属デバイスC）の表面から弾き出て、弾き飛ばされた（弾き出された）いくつかの水215は合体し落滴する。水215は弾き飛んでいるが、実際にはにじみ出るようにしている。金属プレート式造水装置の内部にこれらの水215を集水して、空気中の湿気から水215を抽出（造水）する。

請 求 の 範 囲

1. 大気中の湿気から水を抽出する造水方法において、金属プレートを冷やすことによって、前記金属プレート表面に結露によって水膜を生成し、直線的増量過程にあつて飽和
5 する前段階時点で前記生成水膜を弾き出し、前記生成水膜を前記金属プレートより強制的に剥離させて集水したことを特徴とする金属プレート式造水方法。
2. 請求項1における金属プレート式造水方法において、前記金属プレート表面に生成した前記生成水膜を超音波発振によって弾き出したことを特徴とする金属プレート式造
10 水方法。
3. 請求項1における金属プレート式造水方法において、前記金属プレートに表面処理加工を施し、粗粗面化によって親水性化を図り、前記金属プレートの表面に生成される前記生成水膜を増量したことを特徴とする金属プレート式造水方法。
15
4. 大気中の湿気から水を抽出する造水装置において、金属プレート、前記金属プレートを冷やす冷却器、および前記金属プレートの表面に生成する水膜を強制的に弾き出して剥離させる水膜剥離機構 t p を備えたことを特徴とする金属プレート式造水装置。
- 20 5. 請求項4における金属プレート式造水装置において、超音波発振機構を備え、前記超音波発振機構により前記金属プレート表面に生成した前記生成水膜を弾き出したことを特徴とする金属プレート式造水装置。
- 25 6. 請求項4における金属プレート式造水装置において、表面処理加工を施した金属プレートを備え、前記金属プレートの表面に生成される前記生成水膜を増量したことを特徴とする金属プレート式造水装置。

7. 加工前の表面積に対して加工後の有効表面積を拡大した微細な表面を設けた金属プレートで、前記金属プレートの前記表面に大気中の湿気の結露をさせて水膜を生成し、前記生成水膜を強制的に弾き出して前記金属プレートより剥離させて集水したことを特徴とする集水金属プレート。

5

8. 請求項7における集水金属プレートにおいて、前記金属プレートの前記微細な表面に集水性の物性を有する酸化物を添加し、前記酸化物の結晶構造により集水性を発現し、前記金属プレートの前記表面を高集水性に改質したことを特徴とする集水金属プレート。

10 9. 請求項7における集水金属プレートにおいて、前記金属プレートの2枚を対面させ、対面した2枚の前記金属プレート間に熱運搬用媒体を封入して挟持固定した複合型に形成したヒートプレートとし、前記ヒートプレートを冷却し、前記金属プレートの前記表面に大気中の湿気を結露させて集水性を発現するように構成したことを特徴とするヒートプレート型の集水金属プレート。

15

10. 請求項9における集水金属プレートにおいて、前記ヒートプレートの両面または片面に対して、前記金属プレートを重ね合わせてハイブリッド板に形成し、前記ヒートプレート的一部分を冷却し、前記ハイブリッド板の表面に大気中の湿気を結露させて集水性が発現するように構成したことを特徴とするハイブリッド型の集水金属エレメント。

20

11. 請求項7における前記金属プレートを建物冷房装置として用いる場合、複数の前記金属プレートを建物の外壁に配置し、前記金属プレートの前記表面を水膜が付着した状態とし、前記水膜の水が気化する際に発現する周囲から大量の熱を奪う気化熱現象により、前記建物を冷やすための建物冷房装置の要素として用いたことを特徴とする建物冷房装置用の集水金属エレメント。

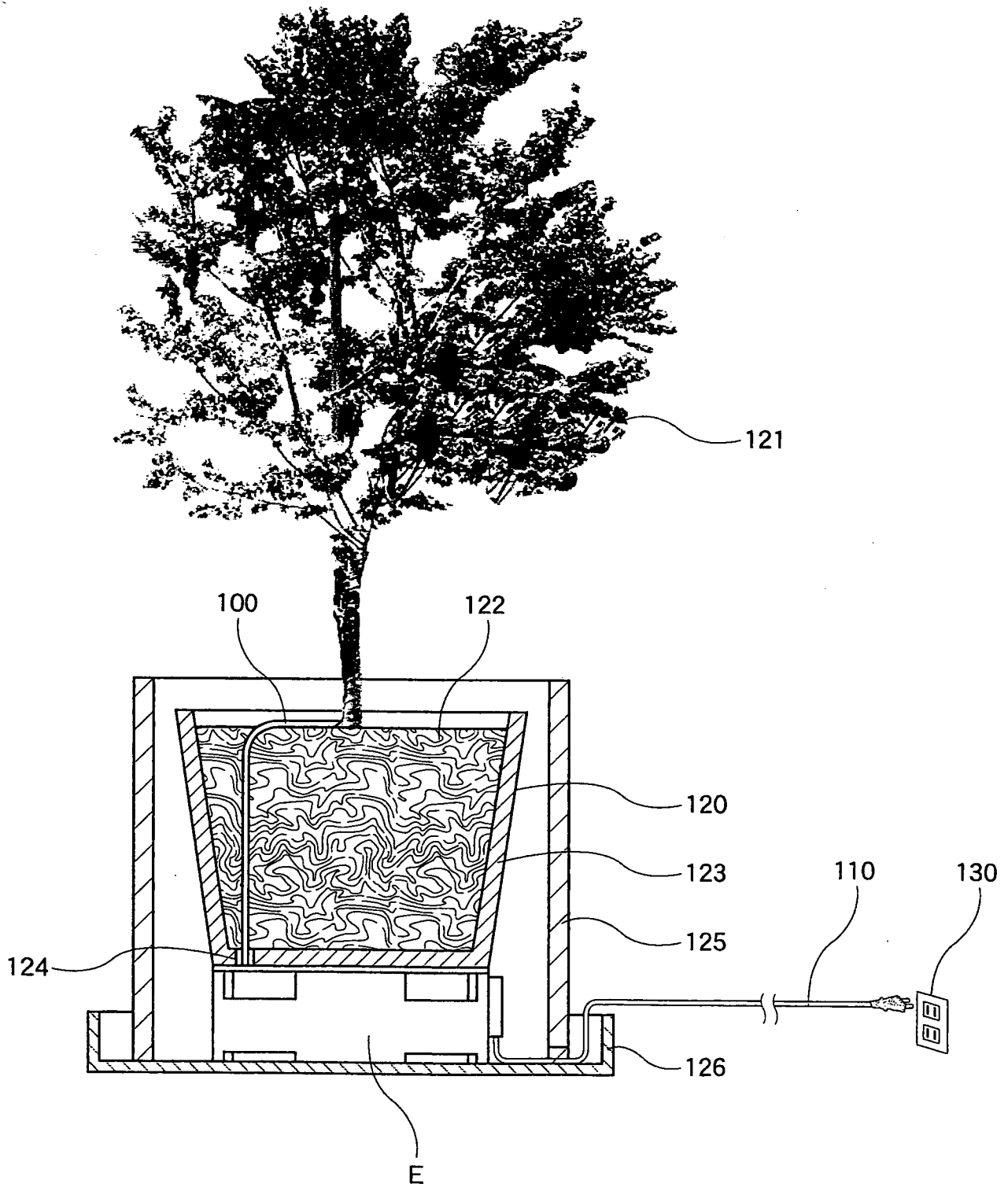
25

12. 請求項7における集水金属プレートを空間加湿装置として用いる場合、複数の前

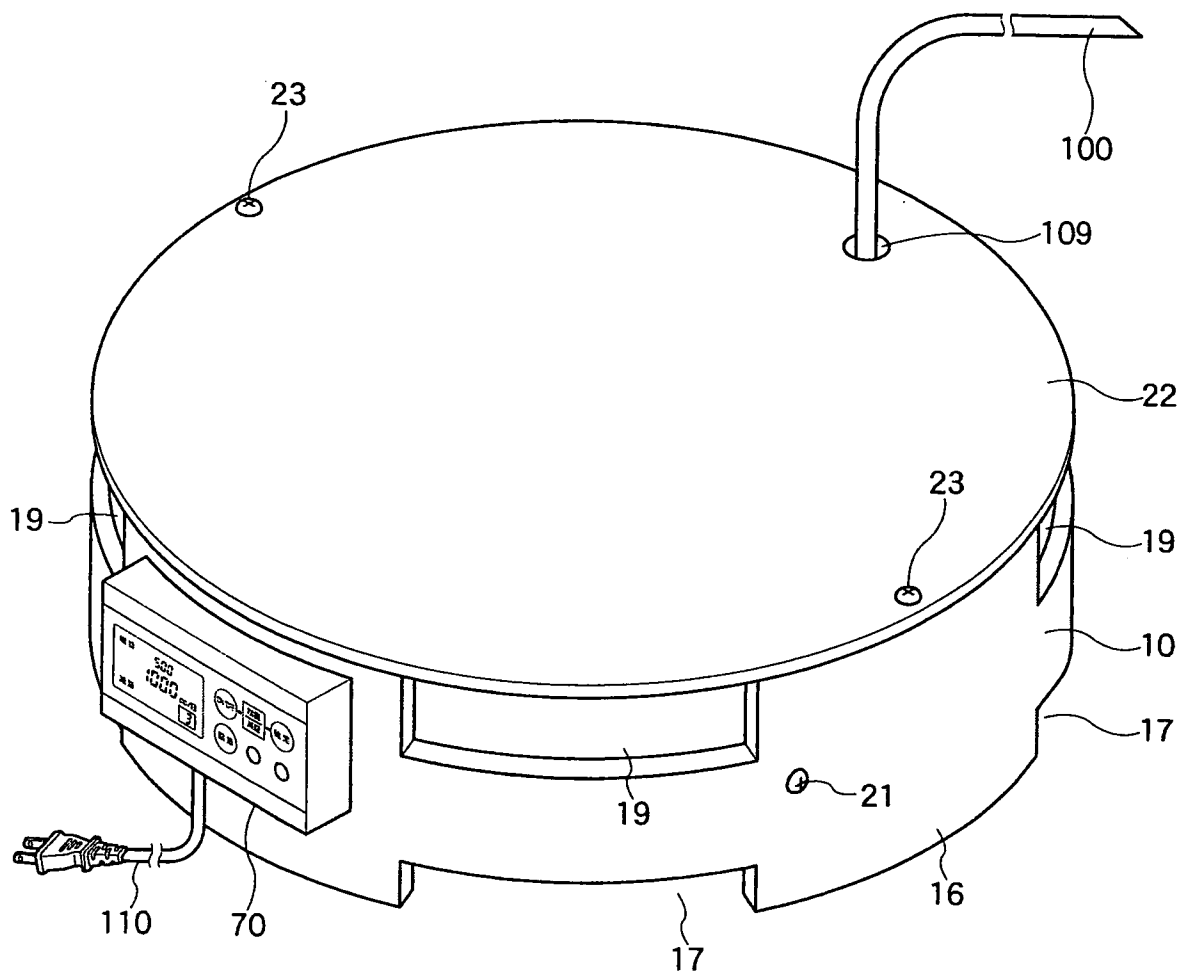
記集水金属プレートを設置し、前記金属プレートの前記表面を水膜が付着した状態とし、前記水膜の水が気化した水蒸気が乾燥した空間の空気を加湿する空間加湿装置の要素として用いたことを特徴とする空間加湿装置用の集水金属エレメント。

- 5 13. 請求項7における集水金属プレートを空間除湿装置として用いる場合、複数の前記集水金属プレートを空間に配置し、冷却器で発生した冷気によって前記集水金属プレートを冷やすことによって、前記空間内の空気から湿気を結露させて除去する空間除湿装置の要素として用いたことを特徴とする空間除湿装置用の集水金属エレメント。
- 10 14. 請求項7における集水金属プレートを屋根除雪装置として用いる場合、複数の前記集水金属プレートを建物の屋根に配置し、地下熱などの熱源を集熱する集熱体を備え、前記集水金属プレートと前記集熱体の間を熱的連結して、前記屋根に積雪した雪を除去する屋根除雪装置の要素として用いたことを特徴とする屋根除雪装置用の集水金属エレメント。

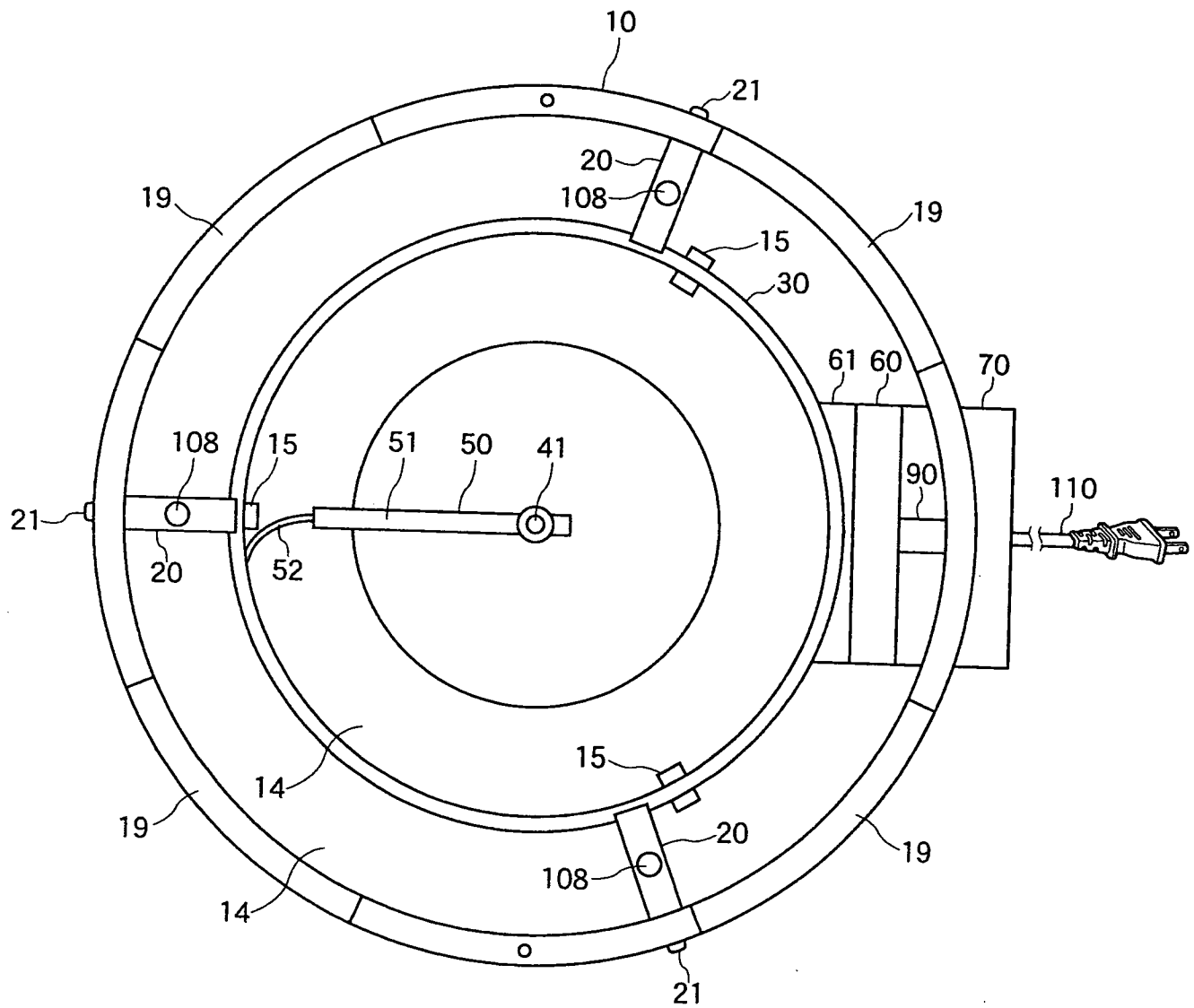
【図 1】



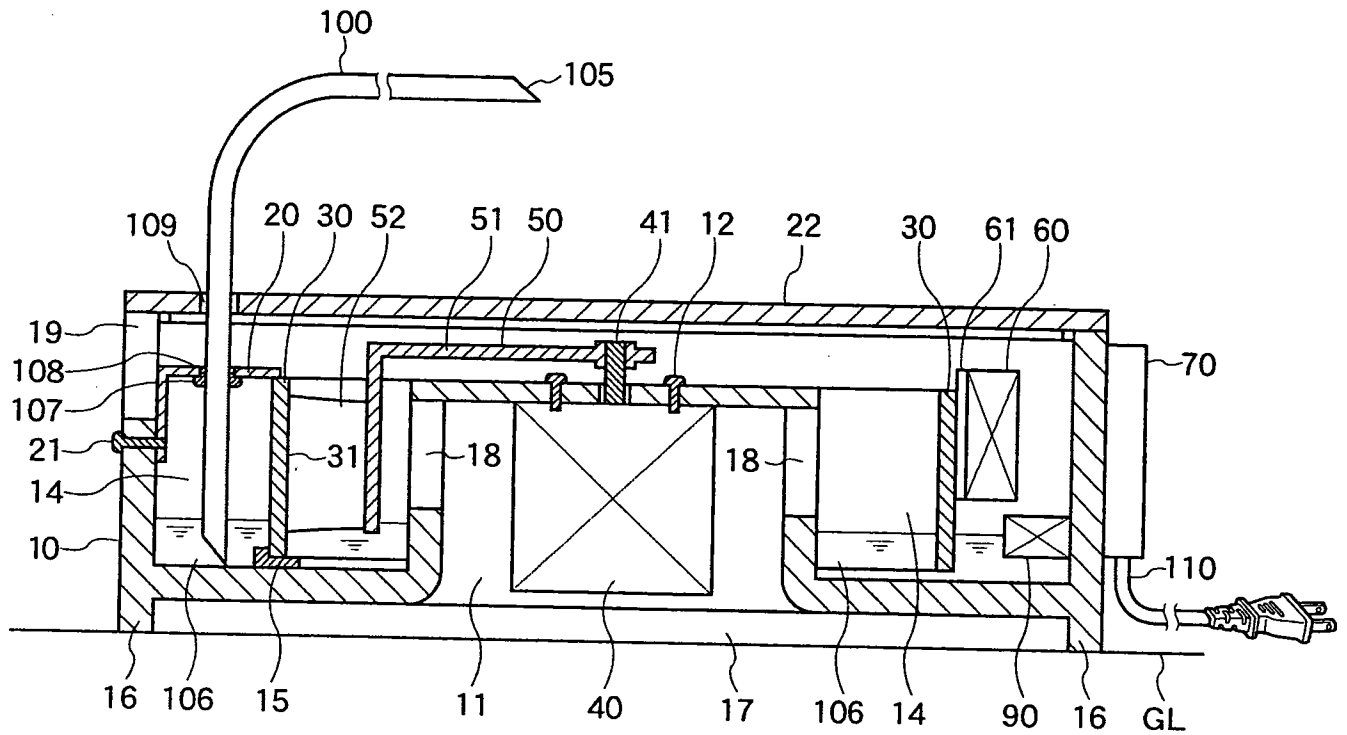
【図 2】



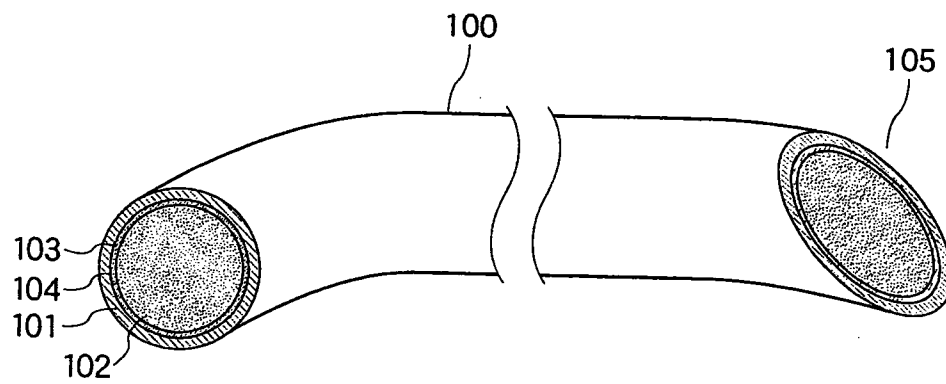
【図 3】



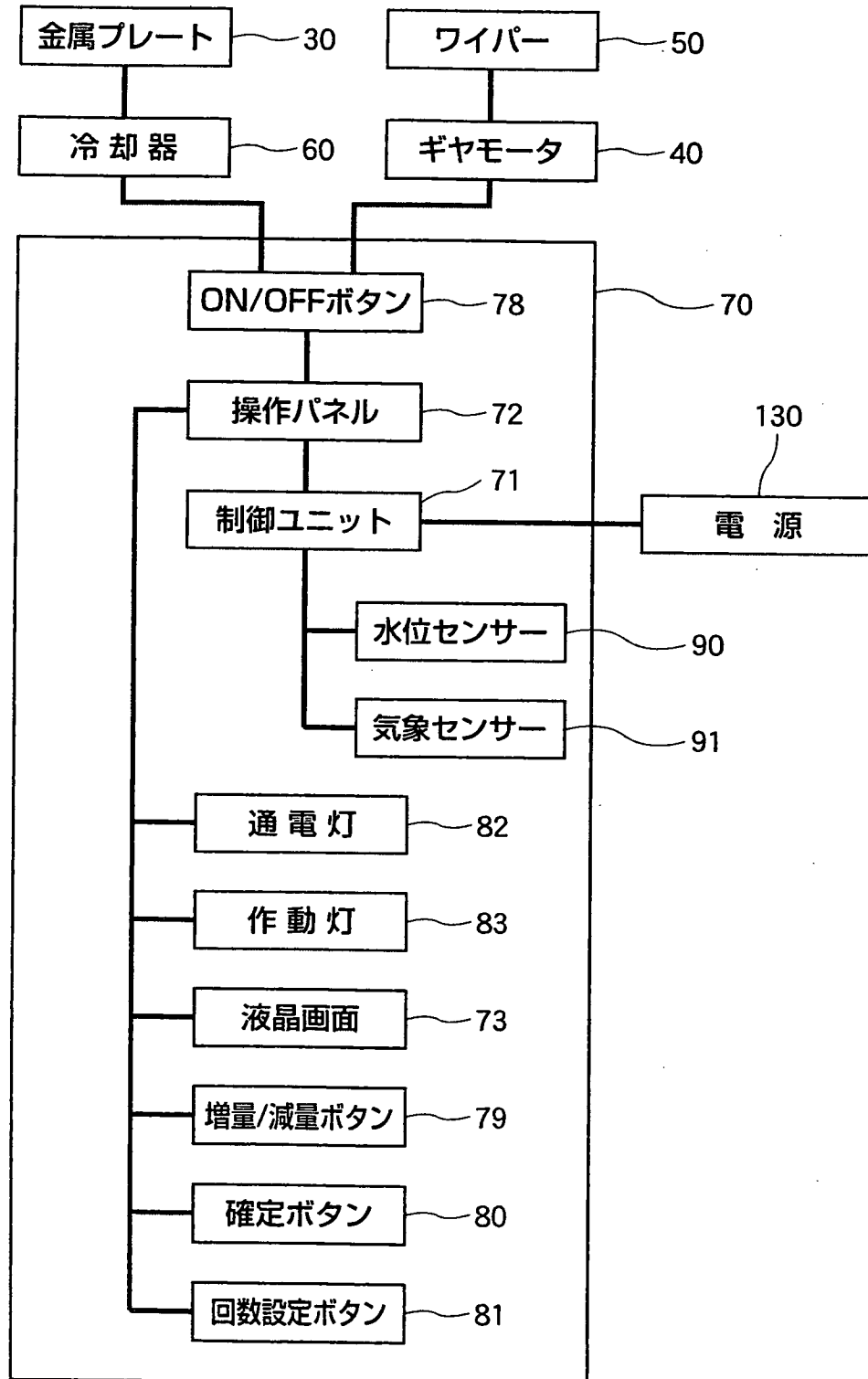
【図4】



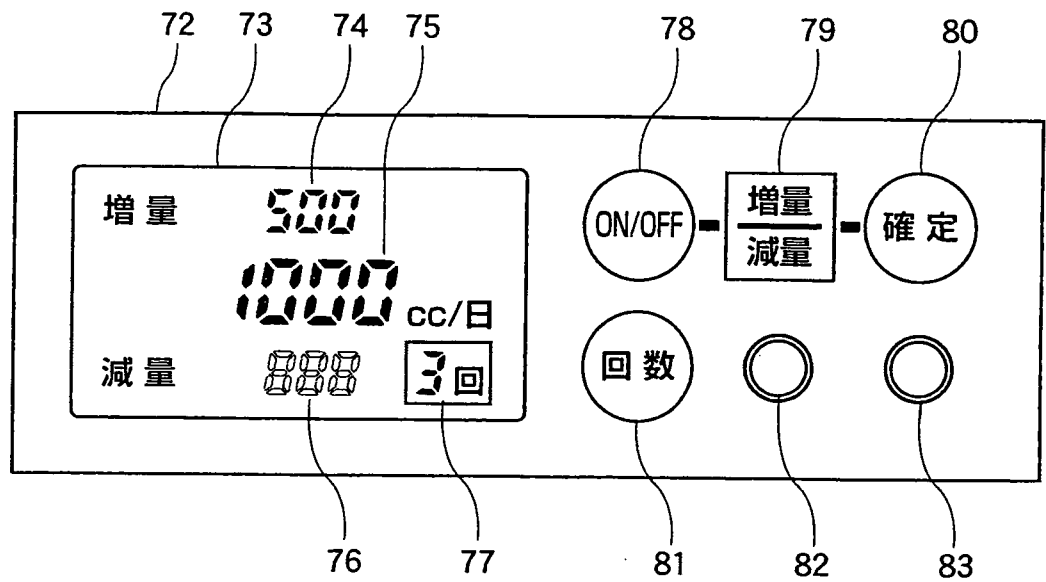
【図5】



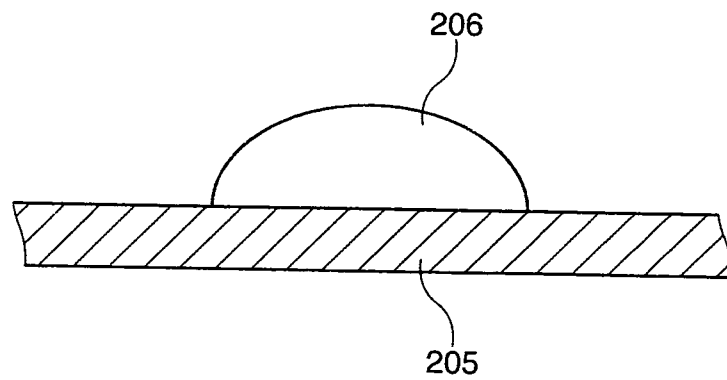
【図6】



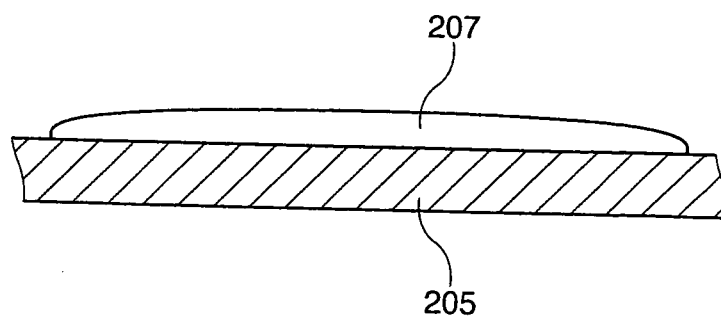
【図 7】



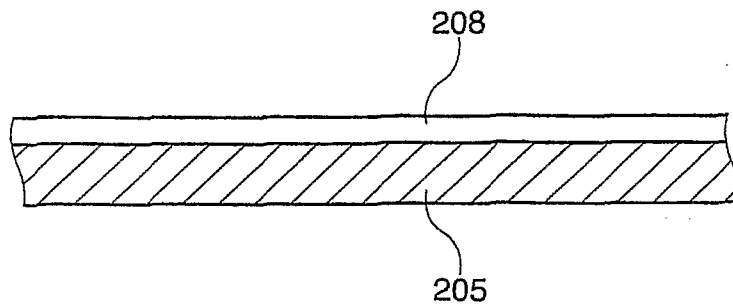
【図 8】



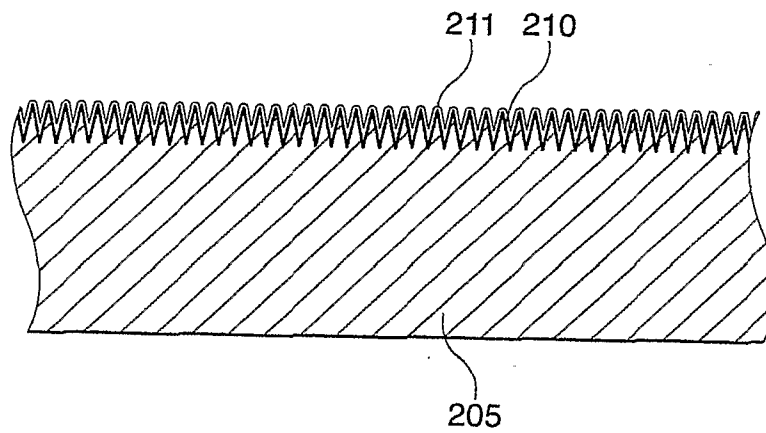
【図 9】



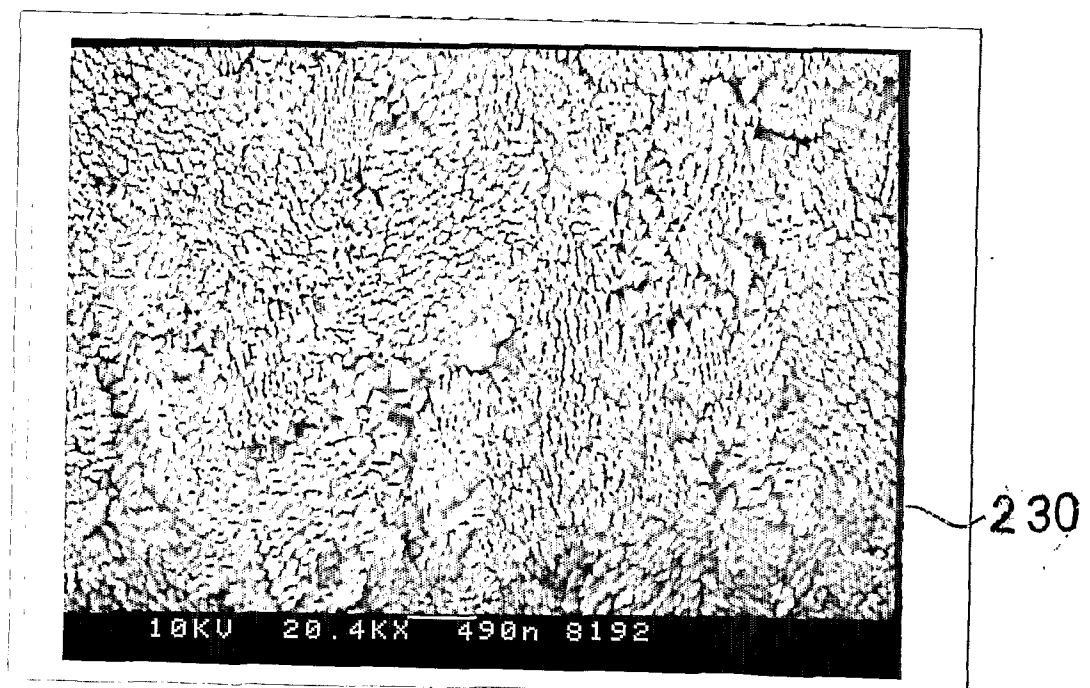
【図10】



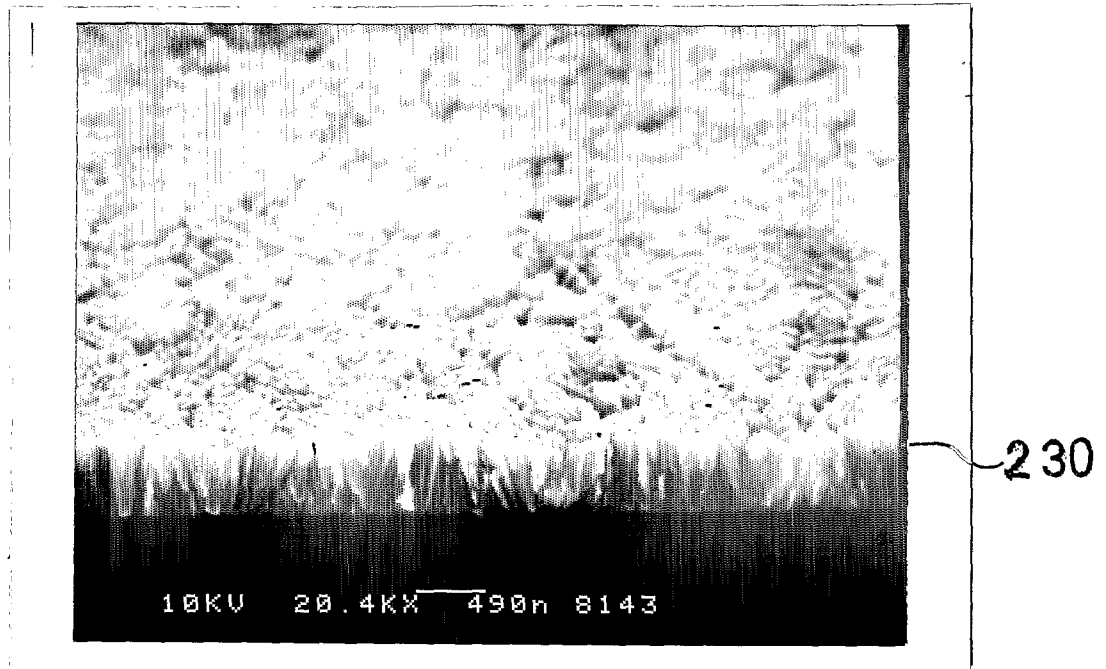
【図11】



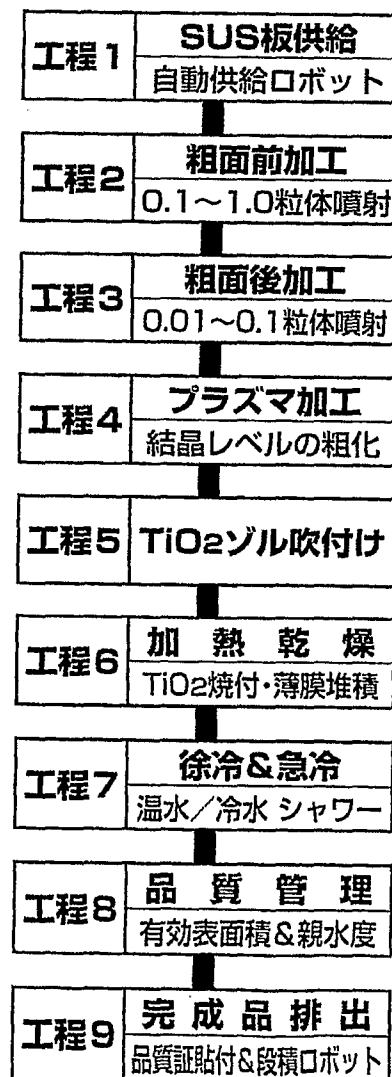
【図12】



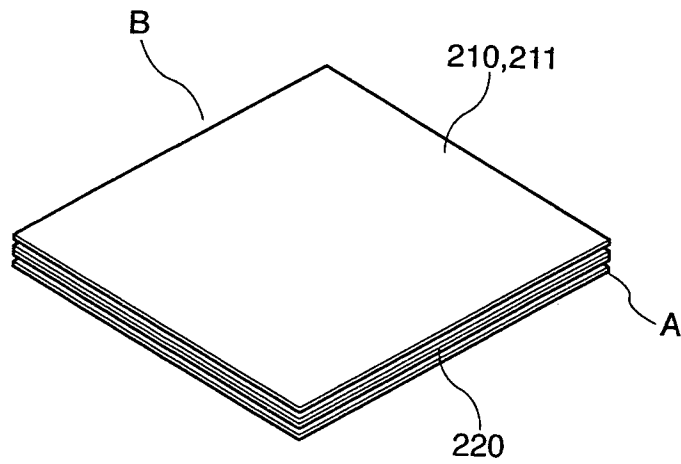
【図13】



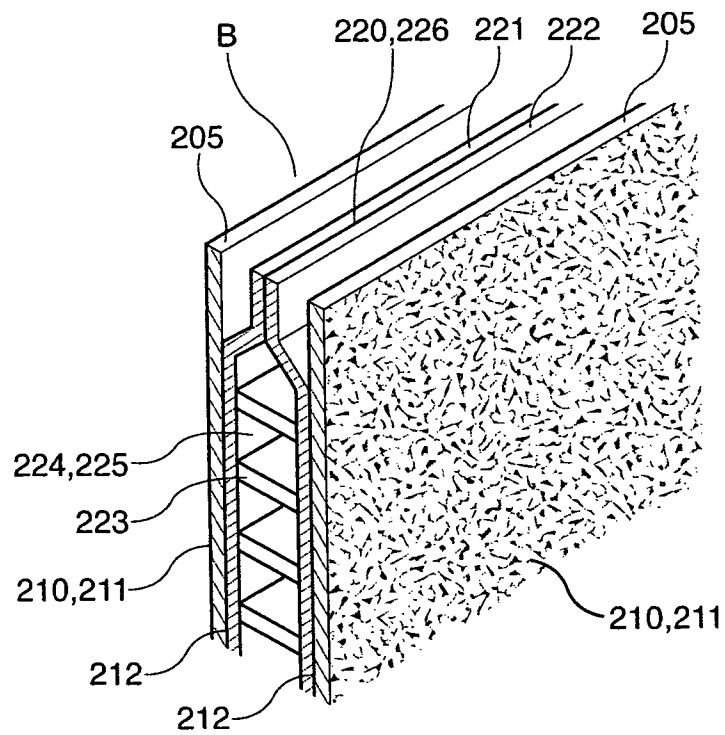
【図14】



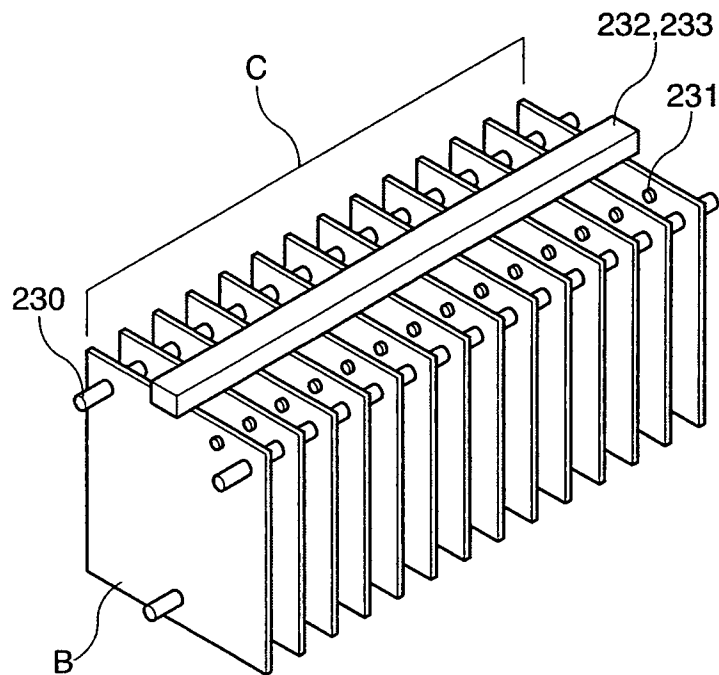
【図 15】



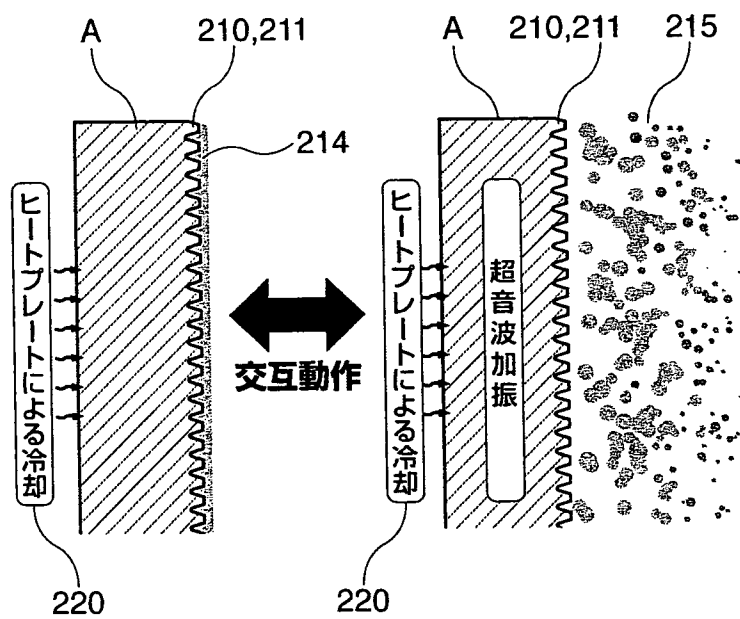
【図 16】



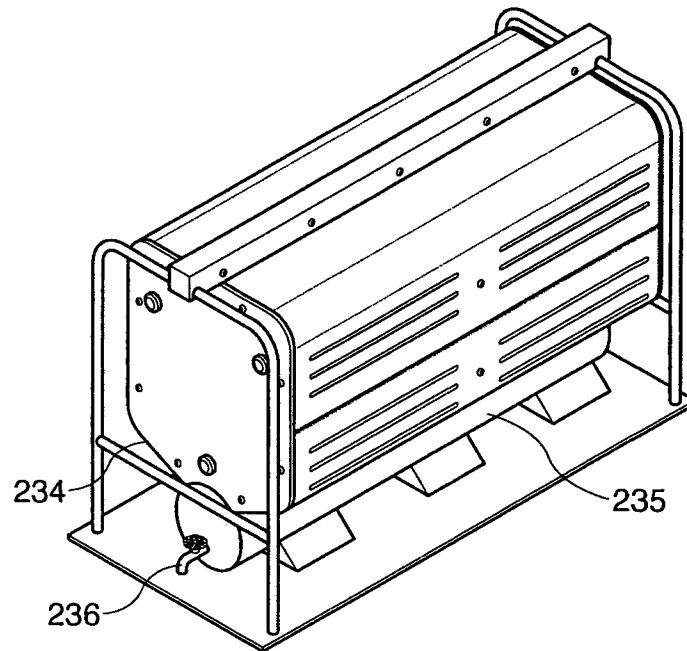
【図17】



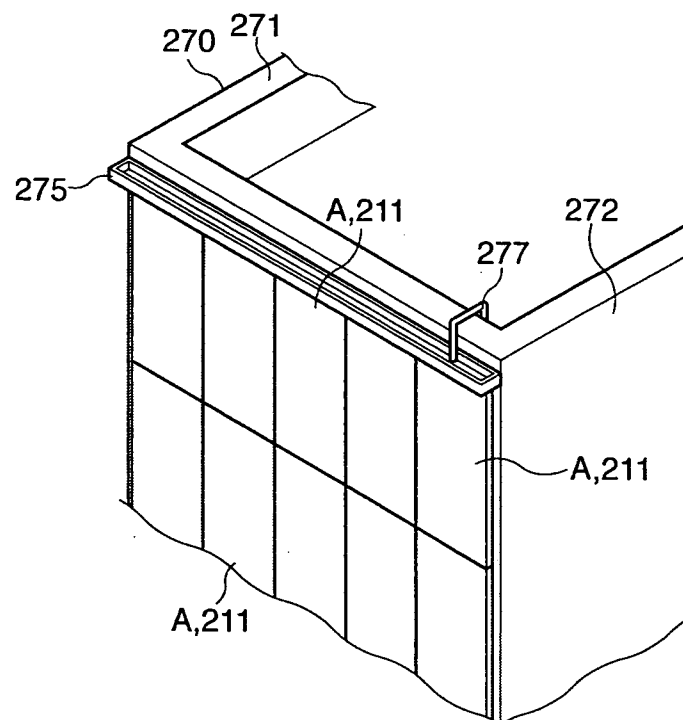
【図18】



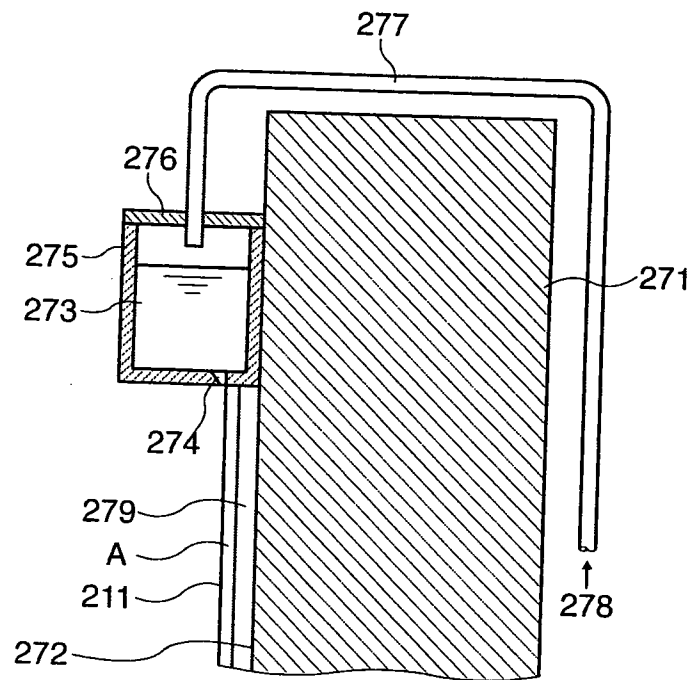
【図 19】



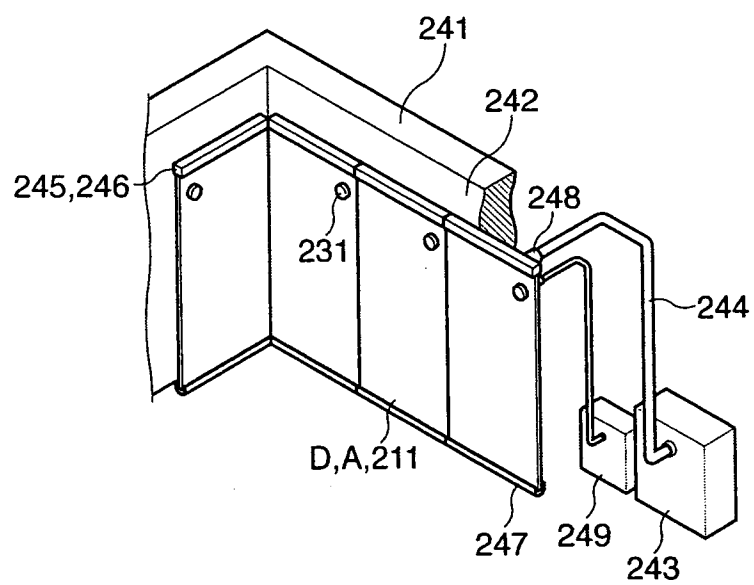
【図 20】



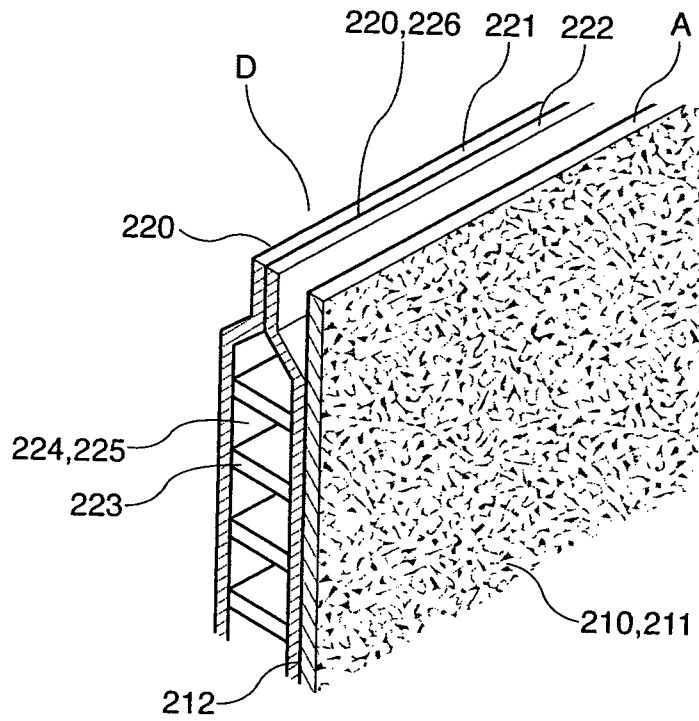
【図 2 1】



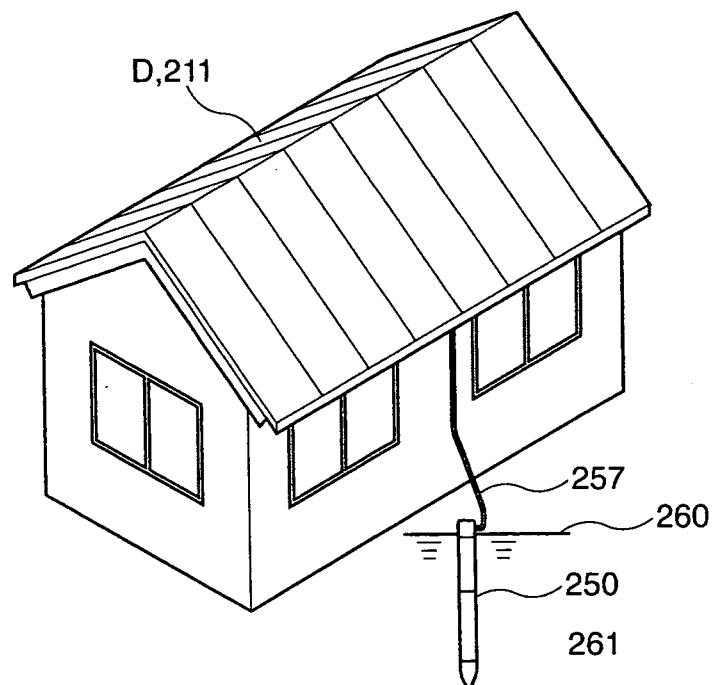
【図 2 2】



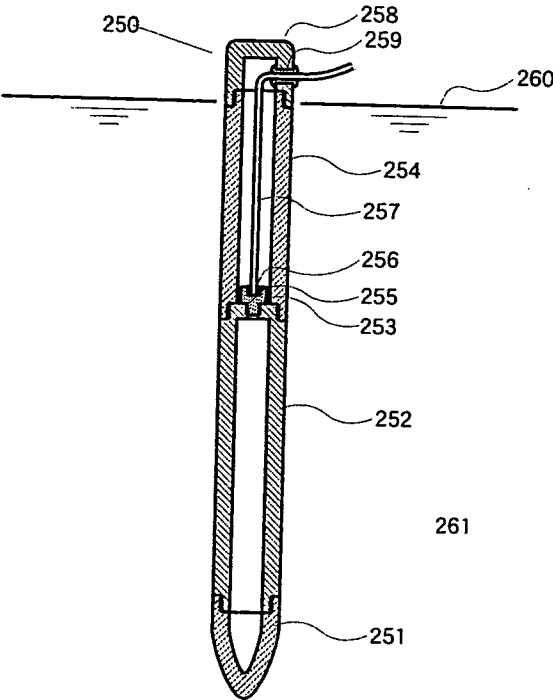
【図 2 3】



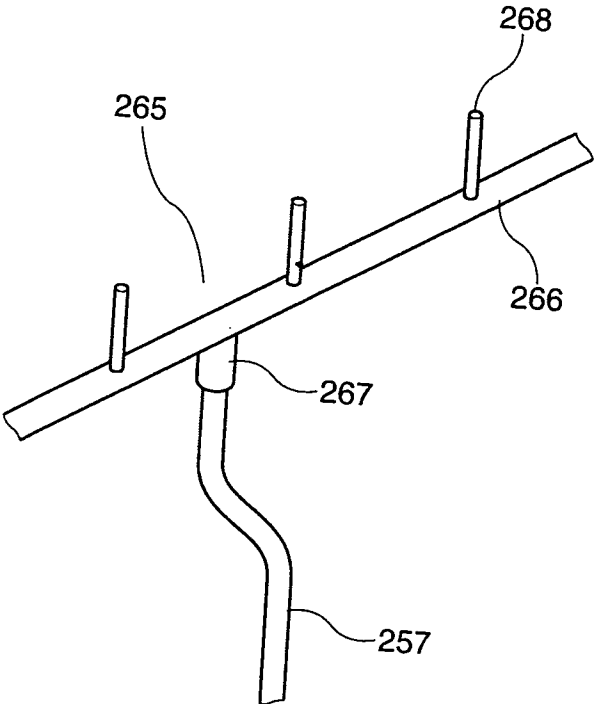
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E03B3/28(2006.01)i, B32B9/00(2006.01)i, C23C26/00(2006.01)i, E04B1/74(2006.01)i, E04H9/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E03B3/28, B32B9/00, C23C26/00, E04B1/74, E04H9/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-250578 A (Kabushiki Kaisha Bankaku Sohonpo), 03 October, 1995 (03.10.95), Par. Nos. [0014], [0024] (Family: none)	1 2-6
Y	JP 2006-153478 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 June, 2006 (15.06.06), Par. No. [0045] (Family: none)	2,4,5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October, 2007 (15.10.07)

Date of mailing of the international search report

30 October, 2007 (30.10.07)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065027

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-530066 A (Qinetiq Ltd.), 30 September, 2004 (30.09.04), Par. Nos. [0030], [0038] to [0046] & US 2004/0109981 A1 & GB 2374818 A & EP 1385591 A1 & WO 2002/085484 A1 & NO 20034753 A & CA 2444928 A1 & CN 1518473 A	7 3,6,8-14
Y	JP 2006-9483 A (Kabushiki Kaisha Genshiryoku Engineering), 12 January, 2006 (12.01.06), Par. Nos. [0017] to [0019], [0048] (Family: none)	8
Y	US 2996897 A (Elmer W. Grimes), 22 August, 1961 (22.08.61), Column 3, line 30 to column 4, line 47; Fig. 4 (Family: none)	9,10
Y	JP 6-73808 A (Kubota Corp.), 15 March, 1994 (15.03.94), Par. No. [0001]; Fig. 1 (Family: none)	11
Y	JP 1-260233 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 October, 1989 (17.10.89), Page 3, upper left column, lines 10 to 15, upper right column, line 9 to lower right column, line 13 (Family: none)	12,13
Y	JP 8-158699 A (Takashi TAKAHASHI), 18 June, 1996 (18.06.96), Par. Nos. [0008], [0025] (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. E03B3/28(2006.01)i, B32B9/00(2006.01)i, C23C26/00(2006.01)i, E04B1/74(2006.01)i, E04H9/16(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. E03B3/28, B32B9/00, C23C26/00, E04B1/74, E04H9/16			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 0 7 年 1 9 9 6－2 0 0 7 年 1 9 9 4－2 0 0 7 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 7-250578 A（株式会社坂角総本舗）1995.10.03, 段落【0014】, 【0024】（ファミリーなし）		1 2-6
Y	JP 2006-153478 A（日産自動車株式会社）2006.06.15, 段落【0045】（ファミリーなし）		2, 4, 5
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 5 . 1 0 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 3 0 . 1 0 . 2 0 0 7	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 本郷 徹 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 1	2 D 3 4 0 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2004-530066 A (キネテイツク・リミテッド) 2004.09.30, 段落【0030】 , 【0038】 — 【0046】 & US 2004/0109981 A1 & GB 2374818 A & EP 1385591 A1 & WO 2002/085484 A1 & NO 20034753 A & CA 2444928 A1 & CN 1518473 A	7 3, 6, 8-14
Y	JP 2006-9483 A (株式会社原子力エンジニアリング) 2006.01.12, 段落【0017】 — 【0019】 , 【0048】 (ファミリーなし)	8
Y	US 2996897 A (Elmer W. Grimes) 1961.08.22, 第3欄第30行—第4欄第47行, Fig. 4 (ファミリーなし)	9, 10
Y	JP 6-73808 A (株式会社クボタ) 1994.03.15, 段落【0001】 , 図1 (ファミリーなし)	11
Y	JP 1-260233 A (三菱電機株式会社) 1989.10.17, 第3頁左上欄第10行—15行, 右上欄第9行—右下欄第13行 (ファミリーなし)	12, 13
Y	JP 8-158699 A (高橋 敬) 1996.06.18, 段落【0008】 , 【0025】 (ファミリーなし)	14