(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-166193
(P2017-166193A)
(43)公開日　平成29年9月21日(2017.9.21)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
E01C 13/00	(2006.01)	E01C	13/00	A	2D051
E01C 11/26	(2006.01)	E01C	11/26	B	3H023
F16L 3/16	(2006.01)	F16L	3/16	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 12 頁）

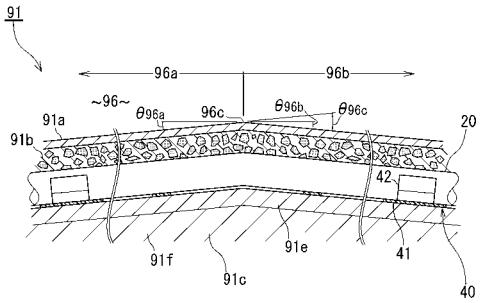
(21)出願番号　特願2016-51403(P2016-51403)
(22)出願日　平成28年3月15日(2016.3.15)

(71)出願人　000002174
積水化学工業株式会社
大阪府大阪市北区西天満２丁目４番４号
(74)代理人　100085556
弁理士　渡辺　昇
(74)代理人　100115211
弁理士　原田　三十義
(74)代理人　100153800
弁理士　青野　哲巳
(72)発明者　萩野　智和
滋賀県栗東市野尻７５　積水化学工業株式会社内
(72)発明者　伊藤　良輔
滋賀県栗東市野尻７５　積水化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】地表面温調装置及びその管固定部材

(57)【要約】
【課題】陸上競技場の走路の尾根部に地表面温調装置の管固定部材ひいては温調管を安定的に設置する。
【解決手段】陸上競技場９の走路９１の地表面下に管固定部材４０を配置する。管固定部材４０は、面状のベース部４１と、ベース部４１に設けられた保持部４２とを備えている。保持部４２によって温調管２０を保持する。ベース部４１は、可撓性を有しており、走路９１における直走路９４と曲走路９５との重なり部９６の内側斜面部９６ａと外側斜面部９６ｂとがなす角度に合わせて曲がり変形可能である。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
陸上競技場の走路の地表面下に温調管を固定するための管固定部材であって、
面状のベース部と、
前記ベース部に設けられ、前記温調管を保持する保持部とを備え、
前記ベース部が可撓性を有していることを特徴とする管固定部材。
【請求項２】
前記ベース部が、少なくとも前記走路における直走路と曲走路との重なり部の内側斜面部と外側斜面部とがなす角度曲がり変形可能であることを特徴とする請求項１に記載の管固定部材。
【請求項３】
陸上競技場の走路の地表面下を温調媒体によって温調する地表面温調装置であって、
前記地表面下に埋設され、前記温調媒体を通す複数の温調管と、
面状のベース部と、前記ベース部に設けられ、前記温調管を保持する保持部とを有する複数の管固定部材と、
を備え、前記複数の管固定部材のうち、前記走路における直走路と曲走路との重なり部の内側斜面部と外側斜面部とに跨って配置された管固定部材のベース部が、可撓性を有して、前記内側斜面部と外側斜面部とのなす角度に合わせて曲がり変形されていることを特徴とする地表面温調装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、陸上競技場の走路（トラック）の地表面を温調する地表面温調装置及びその温調管を地表面下に固定する管固定部材に関し、特に前記走路における直走路と曲走路との重なり部に尾根部があっても適応可能な地表面温調装置及び管固定部材に関する。
【背景技術】
【０００２】
屋外の陸上競技場は、夏季には地表温度が６０℃以上になることがあり、クラウチングスタートで手をついた際の熱感や熱中症の危険等、アスリートへの影響が指摘されている。従来の一般的な対策としては、地表に反射塗料を被膜したり散水したりしているが、反射塗料だけでは冷却効果が小さく、散水すると滑り易くなり競技に影響が生じる。
【０００３】
特許文献１では、道路等に温調管を埋設している。夏季には、冷却媒体を温調管に流通させることによって冷却し、冬季には、熱媒体を温調管に流通させることによって加温や融雪を行なっている。
特許文献２では、サッカーグラウンドやゴルフ場等の植栽地に複数の温調管を埋設することで温調している。これら温調管の端部がヘッダー管によって連ねられている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平１－２９９９０３号公報
【特許文献２】特開２００３－６１４８９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
陸上競技場における夏季の高温化対策として、上掲特許文献１，２等のような温調管を陸上競技場の走路の地表面下に配置して冷却（温調）することが考えられる。その場合、走路の地表面下に面状の管固定部材を敷き詰め、前記管固定部材に設けた保持部に温調管を保持させることで温調管を安定的に固定することが考えられる。
【０００６】

一般に、陸上競技場の走路は、直走路と曲走路を有する長円形になっており、かつ水はけのために内側のインフィールドへ向かって下がるように緩やかな傾斜が付けられている。一方、直走路と曲走路との重なり部におけるスタート部分では、外側のアウトフィールドへ向かって下がるように緩やかな傾斜が付けられている。そのため、前記重なり部には尾根部が形成されており、そこに配置される管固定部材が平坦かつ硬質であると、当該管固定部材ひいては温調管が不安定になる。尾根部の管固定部材だけを尾根部に合わせて屈曲した形状に成形することも考えられるが、製造コストが増大し、施工も煩雑になる。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記問題点を解決するために、本発明は、陸上競技場の走路の地表面下に温調管を固定するための管固定部材であって、

面状のベース部と、

前記ベース部に設けられ、前記温調管を保持する保持部とを備え、

前記ベース部が可撓性を有していることを特徴とする。

【０００８】

前記管固定部材が前記走路における直走路と曲走路との重なり部の内側斜面部と外側斜面部とに跨って配置されたときは、前記ベース部がこれら斜面部間の尾根部に倣うように曲がり変形されることで、両方の斜面部に沿うようにできる。これによって、尾根部の地表面下に管固定部材を安定的に設置でき、ひいては温調管を安定的に固定できる。

前記管固定部材を尾根部に合わせて屈曲した形状に成形する必要はなく、製造コストの増大を抑制できる。

【０００９】

前記管固定部材のベース部は、平常状態では平坦であることが好ましい。ここで、平常状態とは、自重や外力等による曲げ応力が作用していない状態、具体的には例えば平坦面上に載置された状態を言う。

前記管固定部材のベース部は、その任意の部位が任意の方向に曲がり変形可能であることが好ましい。

前記ベース部は、少なくとも前記走路における直走路と曲走路との重なり部の内側斜面部と外側斜面部とがなす角度曲がり変形可能であればよい。前記ベース部が、前記角度を大きく上回るような曲がり変形はしない程度の保形性を併有していてもよい。これによって、温調管を確実に安定的に固定できる。

【００１０】

また、本発明は、陸上競技場の走路の地表面下を温調媒体によって温調する地表面温調装置であって、

前記地表面下に埋設され、前記温調媒体を通す複数の温調管と、

面状のベース部と、前記ベース部に設けられ、前記温調管を保持する保持部とを有する複数の管固定部材と、

を備え、前記複数の管固定部材のうち、前記走路における直走路と曲走路との重なり部の内側斜面部と外側斜面部に跨って配置された管固定部材のベース部が、可撓性を有して、前記内側斜面部と外側斜面部とのなす角度に合わせて曲がり変形されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、直走路と曲走路との重なり部に尾根部が形成されていても、管固定部材が尾根部に倣うように曲がり変形することで、尾根部の地表面下に管固定部材を安定的に設置でき、ひいては温調管を安定的に固定できる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】図１は、本発明の第１実施形態に係る地表面温調装置が設備された陸上競技場を模式的に示す平面図である。

【図２】図２は、図１の円部ＩＩにおける前記地表面温調装置の詳細構造を示す平面図である。
【図３（ａ）】図３（ａ）は、前記地表面温調装置の管固定部材を上側から見た斜視図である。
【図３（ｂ）】図３（ｂ）は、前記管固定部材を下側から見た斜視図である。
【図４】図４は、図２のＩＶ－ＩＶ線に沿う、前記走路重なり部の正面断面図である。
【図５】図５は、図４のＶ－Ｖ線に沿う、前記走路重なり部の側面断面図である。
【図６】図６は、本発明の第２実施形態に係る地表面温調装置が設備された陸上競技場の走路重なり部の平面図である。
【図７】図７は、本発明の第３実施形態に係る地表面温調装置が設備された陸上競技場の走路重なり部の平面図である。
【図８】図８は、図７の円部ＶＩＩＩにおける前記第３実施形態に係る地表面温調装置の詳細構造を示す平面図である。
【図９】図９は、前記第３実施形態に係る地表面温調装置の折り返し管部用の管固定部材を上側から見た斜視図である。
【図１０】図１０は、前記折り返し管部用の管固定部材を下側から見た斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。
＜第１実施形態＞
図１～図５は、本発明の第１実施形態を示したものである。図１に示すように、本発明形態は、陸上競技場９に適用される。陸上競技場９の走路９１（トラック）は、一対の直走路９４，９４と、一対の曲走路９５，９５を有し、長円環状になっている。走路９１は、複数（例えば７～９）のレーン９７に区画されている。走路９１のスタート部分（図１において左下側部）においては、直走路９４が延長されることで、直走路９４と曲走路９５との重なり部９６が形成されている。
【００１４】
図４に示すように、走路９１の地表面下の地中は、下側から砕石層９１ｄ、下地層９１ｃ、充填層９１ｂ、表層９１ａの順に積層された積層構造になっている。下地層９１ｃは、例えばアスファルトコンクリートからなり、かつ相対的に大粒径のアスコン層部９１ｆと、その上に積層された相対的に小粒径のアスコン層部９１ｅとを含む。充填層９１ｂは、例えばゴムチップ及びウレタン樹脂にて構成されている。表層９１ａは、例えばウレタン樹脂にて構成されている。
【００１５】
図５に示すように、走路９１は、水はけのためにインフィールド９２側（図５において左側）へ向かって下がるように傾斜されている。一方、スタート部分では、アウトフィールド９３（図５において右側）へ向かって下がるように傾斜されている。そのため、直走路９４と曲走路９５との重なり部９６には、尾根部９６ｃが形成されている。尾根部９６ｃよりもインフィールド９２側は、インフィールド９２へ向かって下がる内側斜面部９６ａとなっている。尾根部９６ｃよりもアウトフィールド９３側は、アウトフィールド９３へ向かって下がる外側斜面部９６ｂとなっている。各層９１ａ，９１ｂ，９１ｃ（９１ｅ，９１ｆ）の上面ないしはこれら層間の境界面が、それぞれ前述のように傾斜されている。
図１に示すように、尾根部９６ｃは、走路重なり部９６における曲走路９５の最外周縁に沿っている。
【００１６】
なお、図５において、内側斜面部９６ａ及び外側斜面部９６ｂの傾斜角度はそれぞれ誇張されている。実際の内側斜面部９６ａの水平面に対する傾斜角度θ_{96a}は、θ_{96a}＝０．５°～２．５°程度である。外側斜面部９６ｂの水平面に対する傾斜角度θ_{96b}は、θ_{96b}＝０．５°～２．５°程度である。これら斜面部９６ａ，９６ｂのなす角度

すなわち尾根部９６ｃの角度θ９６ｃ（外角）は、θ９６ｃ＝１°～５°程度である。

【００１７】

図１に示すように、陸上競技場９には、地表面温調装置１が設備されている。地表面温調装置１は、ヘッダー管１０と、温調管２０と、管固定部材４０を備えている。ヘッダー管１０及び温調管２０が、温調媒体Ａの通路となり、走路９１を温調する。

温調媒体Ａとしては水が用いられている。なお、温調媒体Ａは、水に限られず、ブライン等を用いてもよい。

【００１８】

ヘッダー管１０は、フィールド９２，９３の地表面下において、走路９１と並行するように延びている。好ましくは、ヘッダー管１０は、主にインフィールド９２の排水管８０の内部に配管されている。一部のヘッダー管１０は、アウトフィールド９３の排水管８６の内部に配管されている。

なお、ヘッダー管１０が、走路９１を横切るように配管されていてもよい。

【００１９】

ヘッダー管１０のうち、供給側のヘッダー管１０の上流端は、チラー２（温調源）の送出ポート２ａに接続されている。排出側のヘッダー管１０の下流端は、チラー２の還流ポート２ｂに接続されている。供給側のヘッダー管１０の下流端及び排出側のヘッダー管１０の上流端は、それぞれ閉塞されている。

【００２０】

チラー２の設置場所は任意に設定でき、例えば陸上競技場９のスタンド（観客席）の隅部等であってもよい。

温調源は、チラー２に限られず、地中熱（冷熱又は温熱）を利用してもよく、陸上競技場９に付設された貯水槽を利用して熱交換するようにしてもよい。

【００２１】

図１に示すように、走路９１の地表面下には、複数の温調管２０，２０…が設けられている。好ましくは、温調管２０は、充填層９１ｂに埋設されている。温調管２０は、例えばポリエチレン等の樹脂にて構成され、柔軟性（可撓性）を有している。各温調管２０の流路断面積は、ヘッダー管１０の流路断面積よりも十分に小さい。

【００２２】

複数の温調管２０，２０…は、互いに走路９１の延び方向に並べられている。各温調管２０は、当該温調管２０が配置された箇所における走路９１の延び方向と交差している。走路９１のうち、直走路９４の各温調管２０は、直走路９４と直交している。曲走路９５の温調管２０，２０…どうしは、曲走路９５の内周り側から外周り側へ互いに放射状に配置されているが、これら曲走路９５の温調管２０，２０…どうしが、互いに平行に配置されていてもよい。

温調管２０の延び方向は、走路９１の延び方向と交差する方向に限られず、走路９１の延び方向に沿っていてもよい。

【００２３】

温調管２０は、一部を除き、折り返しを有する往復路となっている。

走路重なり部９６を通る温調管２０は、折り返しが無い片道路になっている。走路重なり部９６を通る複数の温調管２０，２０…は、互いに並行流を構成している。

なお、図１においては、作図の便宜上、温調管２０どうしの配置間隔が疎らになっているが、温調管２０どうしが狭い間隔で密に配置されていてもよい（図２参照）。

【００２４】

各温調管２０の上流端は供給側のヘッダー管１０に接続されている。かつ、各温調管２０の下流端は、排出側のヘッダー管１０に接続されている。

チラー２において温調された温調媒体Ａが、供給側のヘッダー管１０から温調管２０，２０…に分配される。各温調管２０内を温調媒体Ａが流れることで、走路９１の地表面が冷却（温調）される。温調管２０，２０…からの温調媒体Ａは、排出側のヘッダー管１０によって回収されて、チラー２へ戻される。

【００２５】
図２に示すように、温調管２０は、管固定部材４０によって走路９１の地表面下に固定されている。
図３に示すように、管固定部材４０は、ベース部４１と、複数の保持部４２とを含む。ベース部４１は、正方形（四角形）の枠状ないしは板状（面状）になっている。ベース部４１は、平常状態では平坦である。ベース部４１の対向する２つの縁部に沿って複数の保持部４２が等間隔置きに並んで設けられている。各保持部４２は、一対の保持爪４２ａ，４２ａを有している。図２に示すように、保持部４２に温調管２０が嵌め込まれている。
【００２６】
管固定部材４０ひいてはベース部４１は、可撓性を有している。好ましくは、ベース部４１は、その任意の部位が任意の方向に曲がり変形可能である。ベース部４１の曲がり変形可能な角度は、少なくとも尾根部９６ｃの角度θ_{96c}（内側斜面部９６ａと外側斜面部９６ｂとがなす角度）程度である。ベース部４１は、ある程度の保形性をも併有しており、角度θ_{96c}の数倍以上も屈曲変形しないことが好ましい。
保持部４２は、温調管２０を嵌め込んで保持し得る弾性を有している。
更に、管固定部材４０は、所要の強度及び耐熱性を有している。
かかる管固定部材４０の材質としては、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂（ＡＢＳ）等の樹脂が挙げられ、好ましくはＡＢＳが挙げられる。なお、管固定部材４０の材質は、可撓性等の所要物性を有していれば、これらの樹脂に限定されるものではない。
【００２７】
図４に示すように、管固定部材４０は、アスコン層部９１ｅの上面（充填層９１ｂと下地層９１ｃの境）に配置され、充填層９１ｂ中に埋設されている。
ベース部４１上に複数の温調管２０，２０…が配管されている。保持部４２の保持爪４２ａ，４２ａの間に温調管２０が差し込まれて保持されている。これによって、隣接する温調管２０，２０どうし間の配置間隔を一定に保つことができる。
【００２８】
図２に示すように、複数の管固定部材４０，４０…が、走路９１の地表面下に縦横に整列されて敷設されている。
図２及び図３に示すように、各管固定部材４０には、隣接する管固定部材４０との連結機構４３～４６が設けられている。詳しくは、図３（ａ）に示すように、管固定部材４０の隅角部には、半円形の板状の連結凸片４３，４４が設けられている。隣接する管固定部材４０，４０の一方の連結凸片４３と他方の連結凸片４４とが上下に重ねられて連結されている。また、管固定部材４０の周縁部には、爪状の雄嵌合部４５と、穴付き板状の雌嵌合部４６とが形成されている。隣接する管固定部材４０，４０の一方の雄嵌合部４５が、他方の雌嵌合部４６の穴に嵌合されている。
管固定部材４０は、１８０度回転対称形状になっている。したがって、管固定部材４０は、１８０度反転させた向きでも設置可能であり、施工が容易である。
【００２９】
図３（ｂ）に示すように、管固定部材４０の裏面には、浅い接着剤収容溝４７が形成されている。接着剤収容溝４７には、接着剤（図示せず）が収容される。接着剤としては、好ましくはシリコーン系接着剤が用いられている。シリコーン系接着剤は、ＡＢＳ製の管固定部材４０やコンクリート等との接着性が良好である。
更に、ベース部４１の例えば中央部及び四隅には、ビス穴４１ｄが形成されている。
詳細な図示は省略するが、走路９１の地表面下において、管固定部材４０が、前記接着剤を介してアスコン層部９１ｅと接着されている。また、ビスがビス穴４１ｄを通してアスコン層部９１ｅに打ち込まれている。これによって、管固定部材４０がアスコン層部９１ｅに定着されている。
なお、前記ビス及び接着剤の一方を省略してもよい。
【００３０】

図５に示すように、走路重なり部９６の内側斜面部９６ａ及び外側斜面部９６ｂ間に跨る管固定部材４０のベース部４１は、尾根部９６ｃの位置で尾根部９６ｃの角度に合わせて折れ曲がっている。このベース部４１の折れ曲がり部を挟んで一側部は、内側斜面部９６ａにおけるアスコン層部９１ｅの上面に沿い、他側部は、外側斜面部９６ｂにおけるアスコン層部９１ｅの上面に沿っている。

更に、当該管固定部材４０上の温調管２０が、尾根部９６ｃの角度に合わせて湾曲されている。

【００３１】

陸上競技場９に地表面温調装置１を構築する際は、新設競技場の場合は、図４に示すように、下地層９１ｃの上側アスコン層部９１ｅを敷設した後、アスコン層部９１ｅ上に管固定部材４０を並べて配置する。既設競技場の場合は、既設の表層９１ａ及び充填層９１ｂを撤去し、更に好ましくはアスコン層部９１ｅの上側部分をもざぐって撤去した後、残ったアスコン層部９１ｅ上に管固定部材４０を並べて配置する。

各管固定部材４０は、前記接着剤及びビスによってアスコン層部９１ｅに定着させる。更に、隣接する管固定部材４０，４０どうしを連結機構４３～４６によって連結する。

【００３２】

これら管固定部材４０のうち、尾根部９６ｃ上に載置した管固定部材４０については、図５に示すように、尾根部９６ｃに倣うように曲がり変形させることができる。これによって、当該管固定部材４０を内外両方の斜面部９６ａ，９６ｂのアスコン層部９１ｅに沿わせて定着させることができる。

尾根部９６ｃの管固定部材４０を尾根部９６ｃに合わせて屈曲した形状に成形する必要はなく、製造コストの増大を抑制できる。また、管固定部材４０を尾根部９６ｃ上に載置するだけで管固定部材４０が自然と尾根部９６ｃに倣うようにできるから、設置施工が容易である。

【００３３】

次に、温調管２０を配管する。各管固定部材４０の保持部４２に温調管２０を嵌め込む。これによって、走路９１の地表面下に温調管２０を安定的に固定できる。

走路重なり部９６においては、柔軟性の温調管２０が尾根部９６ｃに沿って湾曲される。前述したように、尾根部９６ｃの管固定部材４０が尾根部９６ｃの角度に合わせて折れ曲がっているために、温調管２０を尾根部９６ｃに沿うように確実に湾曲させることができる。これによって、走路重なり部９６の尾根部９６ｃにも温調管２０を安定的に配管することができる。

その後、充填層９１ｂを被せることで、温調管２０及び管固定部材４０を充填層９１ｂ中に埋める。更に、表層９１ａを敷設する。

【００３４】

次に、本発明の他の実施形態を説明する。以下の実施形態において既述の形態と重複する構成に関しては図面に同一符号を付して説明を省略する。

＜第２実施形態＞

図６は、本発明の第２実施形態を示したものである。第２実施形態では、走路重なり部９６を通る複数の温調管２０，２０…における、隣接するものどうしが対向流を構成している。インフィールド９２とアウトフィールド９３の排水管８０，８６にそれぞれ供給用と排出用の２つのヘッダー管１０，１０が収容されている。

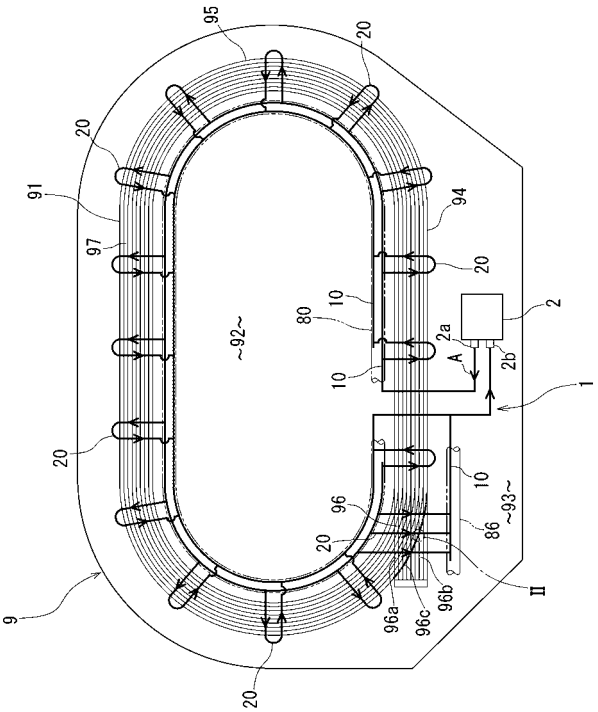
【００３５】

＜第３実施形態＞

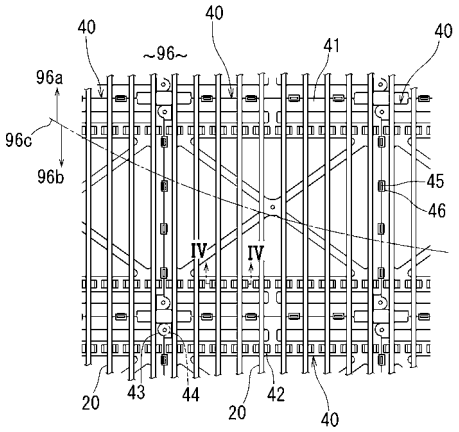
図７～図１０は、本発明の第３実施形態を示したものである。図７に示すように、第３実施形態では、走路重なり部９６を通る温調管２０が、直走路９４及び曲走路９５の温調管２０と同様に、折返し管部２２を有する往復型となっている。詳細には、図８に示すように、所定数の温調管２０，２０…が互いに多重環状をなすように配置されることによって、温調管ユニット２９が構成されている。温調管ユニット２９の温調管２０，２０…どうしが、複数の管固定部材４０，４０…によって互いに位置固定されている。温調管ユニ

ット２９の隣接する温調管２０，２０は、互いに対向流を構成することが好ましい。
【００３６】
温調管ユニット２９における各温調管２０の直管部２１と折返し管部２２との間の接続管部２３は、折返し管部２２へ向かうにしたがって温調管ユニット２９の幅方向（図８において左右）の外側へ傾斜されている。この傾斜は、温調管ユニット２９における内周り側のものほど大きい。接続管部２３用の管固定部材４０は、直管部２１用の管固定部材４０と同一形状品である。
【００３７】
図９及び図１０に示すように、温調管ユニット２９の折返し管部２２用の管固定部材４０Ｃにおいては、ベース部４１上に複数の保持部４２が互いに同心円状に配置されている。管固定部材４０Ｃのベース部４１は、直管部２１用の管固定部材４０と同様の可撓性を有しており、尾根部９６ｃ上に配置されたときは、尾根部９６ｃに倣って曲がり変形可能である。
【００３８】
本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨に反しない限りにおいて種々の改変をなすことができる。
例えば、前記実施形態では、すべての管固定部材４０が可撓性を有しているが、それに限られず、走路重なり部９６に配置される管固定部材４０だけが可撓性を有し、走路重なり部９６以外の直走路９４又は曲走路９５に配置される管固定部材４０については可撓性を有さない硬質材料で構成してもよい。更には、走路重なり部９６における尾根部９６に配置される管固定部材４０だけが可撓性を有し、走路重なり部９６の内側斜面部９６ａにだけ、又は外側斜面部９６ｂにだけ配置される管固定部材４０については、可撓性を有さない硬質材料で構成してもよい。要するに、少なくとも内側斜面部９６ａと外側斜面部９６ｂとに跨って配置される管固定部材４０が可撓性を有していればよい。
温調媒体Ａとして熱媒体を用いてもよい。地表面温調構造を冷却装置としてだけでなく、加温装置や融雪装置として利用してもよい。
【産業上の利用可能性】
【００３９】
本発明は、例えば陸上競技場のトラック（走路）の地表面下を冷却する冷却システムに適用可能である。
【符号の説明】
【００４０】
１　地表面温調装置
２０　温調管
４０，４０Ｃ　管固定部材
４１　ベース部
４２　保持部
９　陸上競技場
９１　走路
９２　インフィールド
９３　アウトフィールド
９４　直走路
９５　曲走路
９６　走路重なり部
９６ａ　内側斜面部
９６ｂ　外側斜面部
９６ｃ　尾根部
θ_{96c}　尾根部の角度

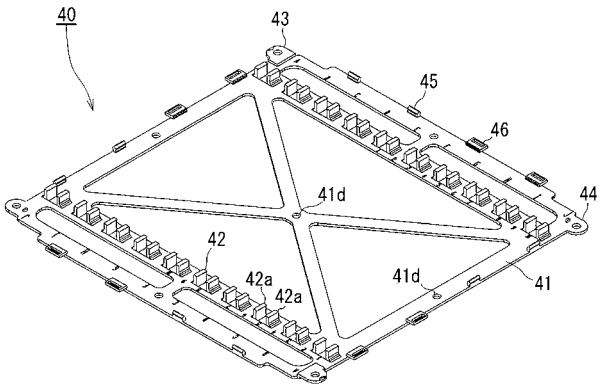
【図１】



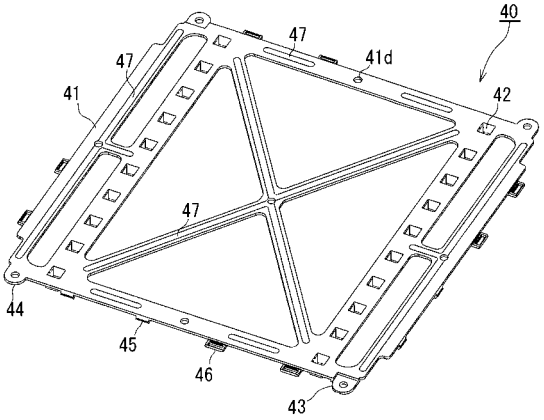
【図２】



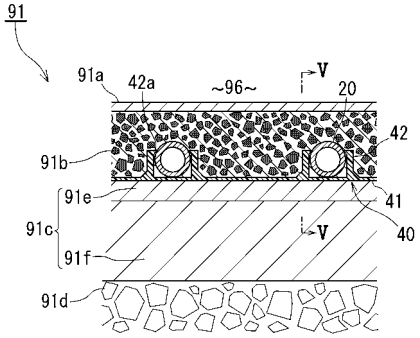
【図３（ａ）】



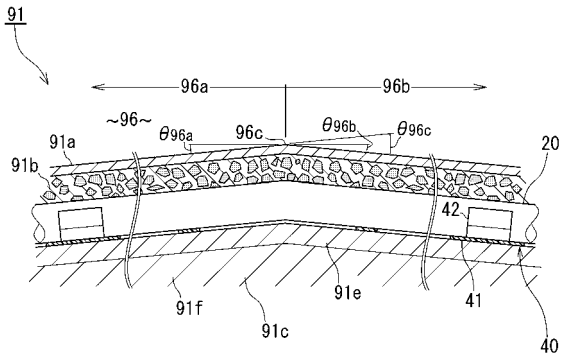
【図３（ｂ）】



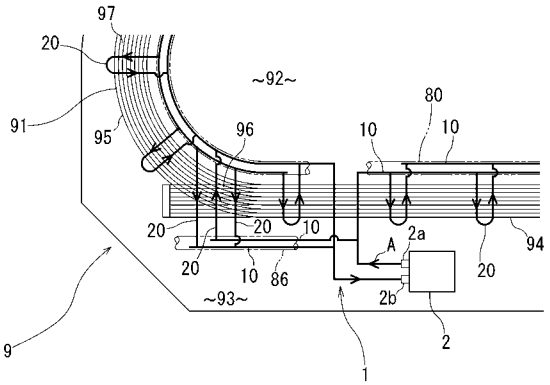
【図４】



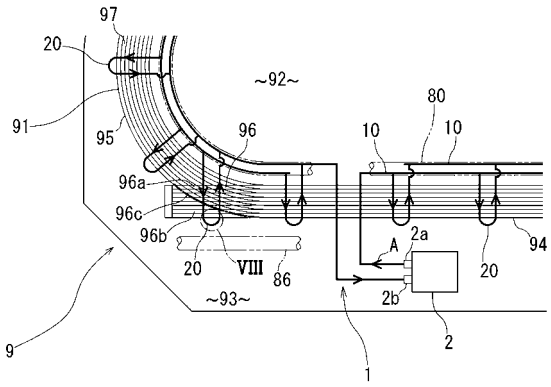
【図５】


91
96a
96b
~96~
θ96a
96c
θ96b
θ96c
91a
91b
20
42
91f
91c
91e
41
40

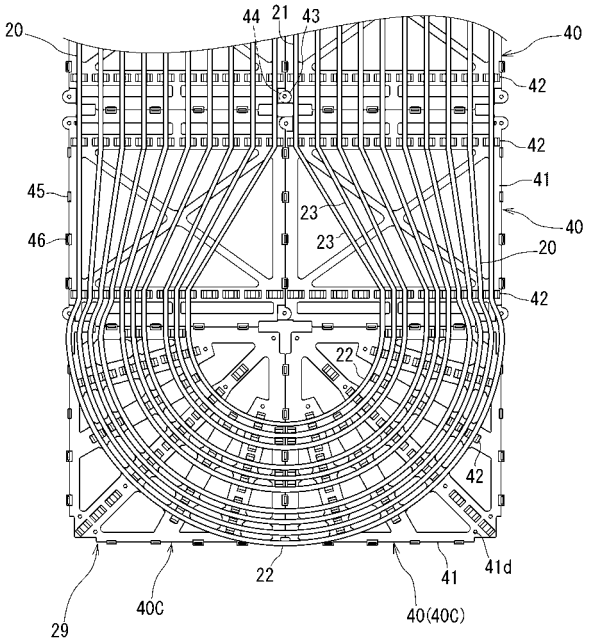
【図６】


97
20
~92~
91
95
96
10
80
10
20
20
10
2a
A
94
20
10
86
20
~93~
2b
9
2
1

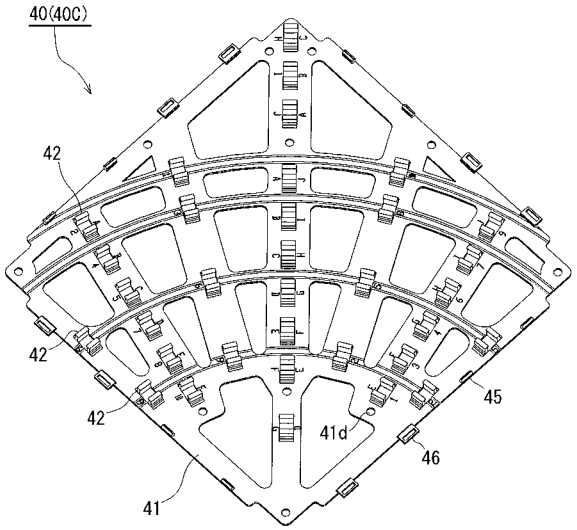
【図７】


97
20
~92~
80
91
95
96
10
10
96a
96c
96b
2a
A
94
20
VIII
86
20
~93~
2b
9
2
1

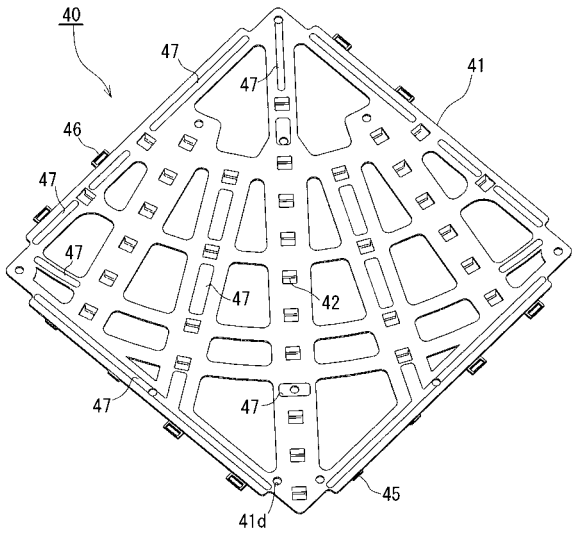
【図８】


20
44
21
43
40
42
42
41
45
23
40
46
23
20
42
22
42
41
41d
29
40C
40(40C)

【図９】


40(40C)
42
42
42
45
41d
46
41

【図１０】



フロントページの続き

(72)発明者　三賀森　雅和
滋賀県栗東市野尻７５　積水化学工業株式会社内
(72)発明者　氏江　勇貴
京都府京都市南区上鳥羽上調子町２－２　積水化学工業株式会社内
(72)発明者　金平　豊
滋賀県栗東市野尻７５　セキスイ管材テクニックス株式会社内

Ｆターム(参考) 2D051 AB04 AF01 AG03 AG11 AH05 CA03 DA11 GB03 GB07 GC04
3H023 AA05 AB07 AC35 AC61 AD02