

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5127312号
(P5127312)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int. Cl. F I
 E O 1 B 7/24 (2006.01) E O 1 B 7/24
 E O 1 B 19/00 (2006.01) E O 1 B 19/00 A
 E O 1 C 11/26 (2006.01) E O 1 C 11/26 Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-158307 (P2007-158307)	(73) 特許権者	000221616 東日本旅客鉄道株式会社 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
(22) 出願日	平成19年6月15日(2007.6.15)	(73) 特許権者	000230973 日本工営株式会社 東京都千代田区麹町5丁目4番地
(65) 公開番号	特開2008-308893 (P2008-308893A)	(73) 特許権者	390027292 根本企画工業株式会社 千葉県八千代市吉橋1095番地の15
(43) 公開日	平成20年12月25日(2008.12.25)	(74) 代理人	100076255 弁理士 古澤 俊明
審査請求日	平成22年6月10日(2010.6.10)	(72) 発明者	吉田 匡志 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目0番地 東日本旅客鉄道株式会社 JR東日本研 究開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分岐器における融雪・凍結防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

枕木の上の床板に固定して取り付けられた基本レールの内側に、前記床板の上を摺動するトングレールを配置し、このトングレールを移動してポイントを切り替えるレール分岐器において、前記床板は、前記基本レールを固定して取り付けるレール取付け板部と、このレール取付け板部の上面に一体に設けられ前記トングレールが摺動するトングレール摺動板部とを鋼材で形成し、前記レール取付け板部の上面に設けた締結装置と、前記トングレール摺動板部の一端部の突起部とによって前記基本レールの固定脚部を固定し、前記トングレール摺動板部の上面近くに、所定間隔をもって複数個の絶縁電線差し込み孔を穿設し、この複数個の絶縁電線差し込み孔には、互いに隣同士の電流の方向が逆になるように絶縁電線を交互に折り返して挿入し、この絶縁電線の先端に交流電源を接続することにより、前記床板をジュール熱により発熱する発熱鋼板として機能するようにしたことを特徴とする分岐器における融雪・凍結防止装置。

【請求項2】

トングレール摺動板部の一端部の突起部は、レール取付け板部の上面との間に基本レールの固定脚部の内側が嵌め込まれるレール締結空間を形成したことを特徴とする請求項1記載の分岐器における融雪・凍結防止装置。

【請求項3】

トングレールの揺動支点からトングレールの先端までのトングレールが摺動する範囲のすべてのトングレール摺動板部の上面近くに、絶縁電線差し込み孔を穿設して絶縁電線を

差し込み、交流電源を通电して加熱するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の分岐器における融雪・凍結防止装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘導加熱方式の中の表皮電流加熱方式を用いた鉄道の分岐器における融雪・凍結防止装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

降雪地域における鉄道のレールポイントでは、つぎのような種々の融雪・凍結防止装置が採用されてきた。

・カンテラによる加熱：レールの下からカンテラを炊いて融雪すると共に、凍結を防止する。豪雪地帯では、カンテラへの油の補給が頻繁になり、特に、夜間、早朝の管理が煩雑である。近年では、CTC（列車集中制御装置）化により駅に配置されていた運転要員が削除され、カンテラを炊いて回る要員の確保が困難である。

・温水循環による加熱：レールに沿って設けた配管に温水を循環させ融雪すると共に、凍結を防止する。この方法は、ボイラー、灯油タンク、配管などの設備が大型で、設置場所の確保が困難であるばかりか、灯油の補給等の管理が煩雑である。また、ポンプ加熱器等が故障した場合、温水配管が水の凍結膨張により破損する恐れがあり、降雪期間には、日夜、又は寒暖に拘らず温水を通さなければならず極めて不経済である。

・電気加熱：電気加熱には、抵抗加熱、アーク加熱、誘導加熱、赤外加熱、ビーム加熱、その他の方式があるが、誘導加熱における表皮電流発熱管を利用した分岐器における融雪・凍結防止装置には、カンテラによる加熱方式や温水循環による加熱方式に比較して種々の利点を有している。

【0003】

前記表皮電流加熱方式とは、強磁性体である鋼管内に絶縁電線を通し、商用周波数の交流電圧をかけると、鋼管内壁だけに電流が流れ、ジュール熱により発熱することを利用した加熱システムである。

この表皮電流発熱管を利用した分岐器における融雪・凍結防止装置には、図7(a)に示すように、発熱鋼管22に通した絶縁電線23の一端側に交流電源24を接続し、絶縁電線23の他端部を発熱鋼管22の他端部に接続し、発熱鋼管22の一端側を交流電源24に接続することにより、絶縁電線23と発熱鋼管22を直列に接続して電流*i*を一方に流すようにした直列表皮電流発熱管方式と、図7(b)に示すように、少なくとも一对の発熱鋼管22にそれぞれ絶縁電線23を通し、それぞれの絶縁電線23の他端側を互いに接続し、それぞれの絶縁電線23の一端側を交流電源24に接続し、一对の発熱鋼管22は、少なくとも両端部を溶接5,6などにより接続し、絶縁電線23の間に1次電流*i*₁を流し、発熱鋼管22の内表面及び接続部分5,6に主2次電流*i*₂を流すようにした誘導表皮電流発熱管方式が知られている。

【0004】

前記表皮電流発熱管を利用した分岐器における融雪・凍結防止装置には、図5(a)(b)に示すもの(特許文献1)、図6(a)(b)に示すもの(特許文献2)などが知られている。

特許文献1を示す図5(a)(b)において、鉄道のレールポイントにおけるトングレール13は、枕木10の上に固定的に取り付けた床板11の上を転てつ機によって摺動してポイントを切り替えるものである。前記床板11の両側には、加熱装置を密着して取り付けられている。この加熱装置は、平板状の発熱鋼板21の下面に複数本の発熱鋼管22を平行に溶接し、かつ、下面を保温層25で被覆し、前記発熱鋼管22の中に絶縁電線23を通したものの2枚を間隔調整金具26で連結したものである。そして、絶縁電線23を順次直列に接続して交流電源24に接続する。すると、発熱鋼管22での発熱は、この発熱鋼管22が溶接されている発熱鋼板21に伝導され、さらにこの発熱鋼板21の側面に

10

20

30

40

50

密着している床板 11 へ伝導される。このため、トングレー 13 が摺動する床板 11 の上面の融雪と凍結防止がなされる。また、トングレー 13 の下面も発熱鋼板 21 と床板 11 に接触して加熱される。

【0005】

特許文献 2 を示す図 6 (a) (b) において、特許文献 1 を示す図 5 (a) (b) と異なるところは、床板 11 の両側部に角棒状の鋼棒 27 を溶接部 28 で溶接し、この溶接部 28 の側面に、2 本で一对の発熱鋼管 22 を配置し、この 2 本で一对の発熱鋼管 22 を互いに所定間隔で溶接したものである。29 は、端子箱である。

【特許文献 1】特公昭 63 - 7431 (特開昭 57 - 057485) 号公報。

【特許文献 2】特開平 7 - 288177 号公報。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

表皮電流発熱管は、加熱効率が優れていること、耐久性、耐候性に優れていることなどの利点を有するが、特許文献 1 及び 2 に記載されている分岐器における融雪・凍結防止装置は、いずれも床板 11 の側面に沿わせて取り付けられるため、列車通過時のレール振動による損傷が激しく、耐用性に欠け、また、発熱鋼管 22 の発熱を発熱鋼板 21 や鋼棒 27 を介在しての間接加熱であり、かつ、床板 11 の狭い側面に沿わせているため熱効率が悪く、1 枚の床板当り 200 ~ 300 W の発熱量を必要とし、経済性に欠け、さらに、発熱量が大きいと、局部的に温度が高くなり、耐用性に欠ける要因となるなどの問題点があった。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

枕木の上の床板に固定して取り付けられた基本レールの内側に、前記床板の上を摺動するトングレーを配置し、このトングレーを移動してポイントを切り替えるレール分岐器において、前記床板は、前記基本レールを固定して取り付けるレール取付け板部と、このレール取付け板部の上面に一体に設けられ前記トングレーが摺動するトングレー摺動板部とを鋼材で形成し、前記レール取付け板部の上面に設けた締結装置と、前記トングレー摺動板部の一端部の突起部とによって前記基本レールの固定脚部を固定し、前記トングレー摺動板部の上面近くに、所定間隔をもって複数個の絶縁電線差し込み孔を穿設し、この複数個の絶縁電線差し込み孔には、互いに隣同士の電流の方向が逆になるように絶縁電線を交互に折り返して挿入し、この絶縁電線の先端に交流電源を接続することにより、前記床板をジュール熱により発熱する発熱鋼板として機能するようにしたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0008】

請求項 1 記載の発明によれば、枕木の上の床板に固定して取り付けられた基本レールの内側に、前記床板の上を摺動するトングレーを配置し、このトングレーを移動してポイントを切り替えるレール分岐器において、前記床板は、前記基本レールを固定して取り付けるレール取付け板部と、このレール取付け板部の上面に一体に設けられ前記トングレーが摺動するトングレー摺動板部とを鋼材で形成し、前記レール取付け板部の上面に設けた締結装置と、前記トングレー摺動板部の一端部の突起部とによって前記基本レールの固定脚部を固定し、前記トングレー摺動板部の上面近くに、所定間隔をもって複数個の絶縁電線差し込み孔を穿設し、この複数個の絶縁電線差し込み孔には、互いに隣同士の電流の方向が逆になるように絶縁電線を交互に折り返して挿入し、この絶縁電線の先端に交流電源を接続することにより、前記床板をジュール熱により発熱する発熱鋼板として機能するようにしたので、誘導加熱方式の中の表皮電流加熱方式のもつ加熱効率が優れていること、耐久性、耐候性に優れていることなどの利点を有するだけでなく、床板が列車通過時のレール振動によっても損傷することがなく、耐用性に優れ、また、直接加熱であるため熱効率にもすぐれている。ちなみに、従来は、1 枚の床板当り 200 ~ 300 W

40

50

の発熱量を必要としたが、本発明では、降雪強度にもよるが、80～120Wでも十分効果があることが確認されており、経済性に優れているという効果を有する。

【0009】

請求項3記載の発明によれば、トングレールの揺動支点からトングレールの先端までのトングレールが摺動する範囲のすべてのトングレール摺動板部の上面近くに、絶縁電線差し込み孔を穿設して絶縁電線を差し込み、交流電源を通电して加熱するようにしたので、トングレールが摺動する広い範囲に一度設置すれば安全性、耐久性の面での維持管理が容易である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明では、枕木の上の床板に固定して取り付けられた基本レールの内側に、前記床板の上を摺動するトングレールを配置し、このトングレールを移動してポイントを切り替えるレール分歧器において、前記床板は、前記基本レールを固定して取り付けるレール取付け板部と、このレール取付け板部の上面に一体に設けられ前記トングレールが摺動するトングレール摺動板部とを鋼材で形成し、前記レール取付け板部の上面に設けた締結装置と、前記トングレール摺動板部の一端部の突起部とによって前記基本レールの固定脚部を固定し、前記トングレール摺動板部の上面近くに、所定間隔をもって複数個の絶縁電線差し込み孔を穿設し、この複数個の絶縁電線差し込み孔には、互いに隣同士の電流の方向が逆になるように絶縁電線を交互に折り返して挿入し、この絶縁電線の先端に交流電源を接続することにより、前記床板をジュール熱により発熱する発熱鋼板として機能するようにした。

トングレールの揺動支点からトングレールの先端までのトングレールが摺動する範囲のすべての床板に、絶縁電線差し込み孔を穿設して絶縁電線を差し込み、交流電源を通电して加熱する。

【実施例1】

【0011】

図1ないし図4に基づき本発明の実施例1を説明する。

図4において、鉄道線路切替えの分歧器は、所定間隔で敷設された枕木10に締結装置14で固定的に取り付けられた2本の基本レール12と、これらの基本レール12の内側に位置し、転てつ棒17、間隔保持棒18で間隔を保持しつつ床板11の上を摺動するトングレール13と、これらのトングレール13の先端部の転てつ棒17に連結された動作杆16を介して揺動支点19で揺動してポイントを切り替える転てつ機15とで構成されている。

【0012】

前記床板11は、前記基本レール12を取り付けるレール取付け板部36と、前記トングレール13が摺動するトングレール摺動板部31とが鋼材で形成されている。この床板11の上面から約7mm下方の位置に、直径6mmの絶縁電線差し込み孔30が20mmの間隔をもって平行に複数個、例えば、12個穿設されている。この絶縁電線差し込み孔30には、互いに隣同士の電流の方向が逆になるように2本1組の絶縁電線23を交互に折り返して挿入され、絶縁電線差し込み孔30から導出された2本の絶縁電線23の先端には、交流電源24が接続される。

【0013】

前記絶縁電線差し込み孔30の摺動面からの距離は、床板としての機械的強度が許容する範囲内でできるだけ小さいことが発熱効率の点から好ましく、また、絶縁電線差し込み孔30の相互の間隔は、ヒータとしての絶縁電線23の太さにもよるが、床板の摺動面の温度分布が可能な限り一様になるように設定される。

【0014】

前記トングレール摺動板部31は、一端の上方部が突起部33となり、この突起部33とレール取付け板部36の上面との間にレール締結空間34が形成され、また、トングレール摺動板部31における絶縁電線差し込み孔30より下方には、長手方向に締結ばね挿

10

20

30

40

50

入孔 3 2 が貫通穿設されている。

【 0 0 1 5 】

このように構成された 2 個の床板 1 1 は、図 3 に示すように、レール締結空間 3 4 側が互いに外向きとなるようにして所定間隔をおいて前記枕木 1 0 の上に載せられ、それぞれ 4 隅の取付け孔 3 5 にボルト等を差し込み枕木 1 0 に固定的に取り付けられる。これらの床板 1 1 のレール取付け板部 3 6 には、それぞれ基本レール 1 2 が載せられ、基本レール 1 2 の固定脚部は、内側が前記レール締結空間 3 4 に嵌め込まれ、外側が締結装置 1 4 で固定される。

2 本のトングレール 1 3 は、先端部が転てつ棒 1 7 で一定間隔に保持されて床板 1 1 のトングレール摺動板部 3 1 に載せられ、前記転てつ棒 1 7 は、動作杆 1 6 によって転てつ機 1 5 に連結される。これら 1 対のトングレール 1 3 は、図 3 に示すように、一定間隔を保持しつつ実線の位置から鎖線の位置までトングレール摺動板部 3 1 の上面を摺動しつつ移動する。

【 0 0 1 6 】

前記床板 1 1 の絶縁電線差し込み孔 3 0 に絶縁電線 2 3 を差し込み加熱する融雪・凍結防止装置の設置範囲 2 0 は、図 4 における揺動支点 1 9 からトングレール 1 3 の先端までのすべての床板 1 1 とするが、それ以上であってもよい。

また、図 2 では、説明上、1 個の床板 1 1 における絶縁電線 2 3 に交流電源 2 4 を接続したが、融雪・凍結防止装置の設置範囲 2 0 のすべての床板 1 1 に取り付けた絶縁電線 2 3 を順次直列に接続して交流電源 2 4 に接続される。

【 0 0 1 7 】

本発明による分岐器における融雪・凍結防止装置（以下、本発明装置という）と床板の両側に沿って抵抗加熱を取り付けた従来の融雪器（以下、従来装置という）との床板中央部の温度上昇試験結果を図 8 及び図 9 に基づき説明する。

本発明装置と従来装置は、ともに 2 0 0 W の電力消費型を使用した例を示している。

これらの図から次の事実が明らかになった。なお、試験の測定点は、最初の 1 時間を 1 0 分単位とし、1 時間経過後で 8 時間経過までを 1 時間単位とした。

(1) 本発明装置では、2 0 分で約 2 0 、3 0 分で約 2 5 までに上昇し、このことは、2 0 ~ 3 0 分で床板上は十分融雪することを意味している。

これに対し、従来装置では、2 0 ~ 2 5 までに上昇するのに、1 . 5 ~ 2 時間かかることを示している。

このため、本発明装置は、従来装置に比較し、短時間で、融雪・凍結の効果が現れる。

(2) 本発明装置では、約 1 時間で上限値の約 3 5 までに上昇した。

これに対し、従来装置では、上限値の約 3 5 までに上昇するのに約 4 時間かかった。このため、本発明装置は、上限値の約 3 5 までに達したら電源を切るなどすれば、従来装置に比較して大幅な省電力化が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明による分岐器における融雪・凍結防止装置の実施例 1 を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 における一部切り欠いた平面図である。

【 図 3 】 本発明による分岐器における融雪・凍結防止装置の実施例 1 の断面図である。

【 図 4 】 本発明による分岐器における融雪・凍結防止装置の全体を示す平面図である。

【 図 5 】 (a) は、特許文献 1 の説明のための正面図、(b) は、(a) における発熱銅板の一部切り欠いた底面図である。

【 図 6 】 (a) は、特許文献 2 の説明のための正面図、(b) は、(a) における発熱銅板の平面図である。

【 図 7 】 (a) は、公知の直列表皮電流発熱管方式の説明図、(b) は、公知の誘導表皮電流発熱管方式の説明図である。

【 図 8 】 本発明装置と従来装置による試験データの比較説明図である。

10

20

30

40

50

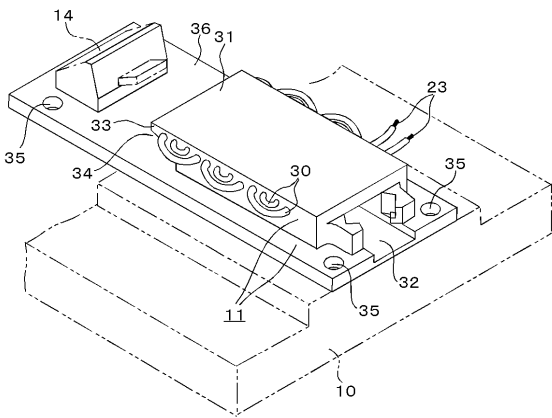
【図9】図8のデータに基づく特性線図である。

【符号の説明】

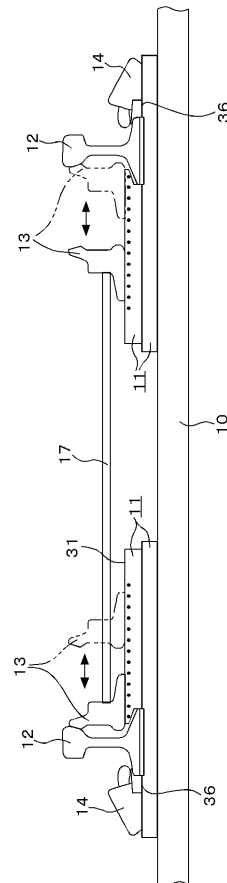
【0019】

10...枕木、11...床板、12...基本レール、13...トングレール、14...締結装置、
15...転てつ機、16...動作杆、17...転てつ棒、18...間隔保持棒、19...揺動支点、
20...凍結防止装置の設置範囲、21...発熱鋼板、22...発熱鋼管、23...絶縁電線、2
4...交流電源、25...保温層、26...間隔調整金具、27...鋼棒、28...溶接部、29...
端子箱、30...絶縁電線差し込み孔、31...トングレール摺動板部、32...締結ばね挿入
孔、33...突起部、34...レール締結空間、35...取付け孔、36...レール取付け板部。

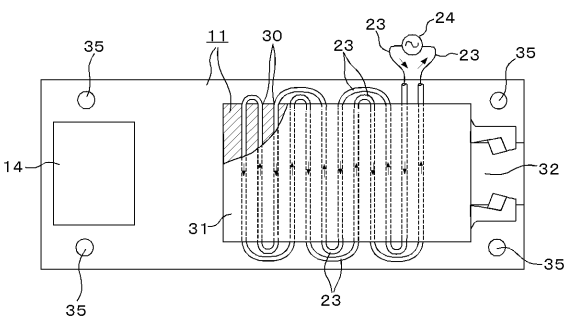
【図1】



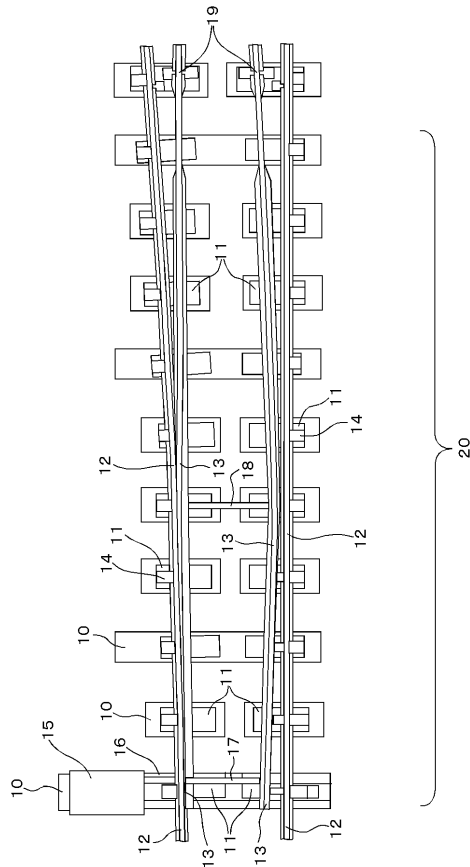
【図3】



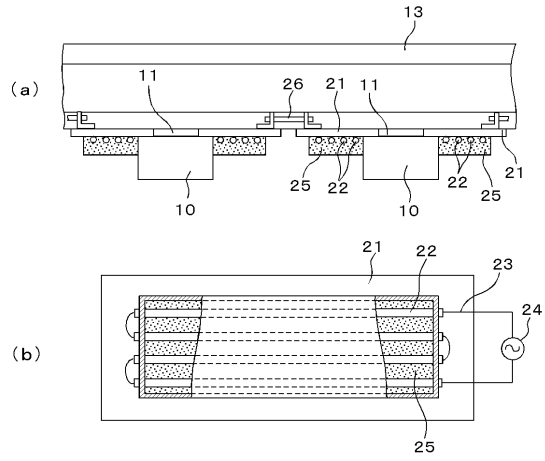
【図2】



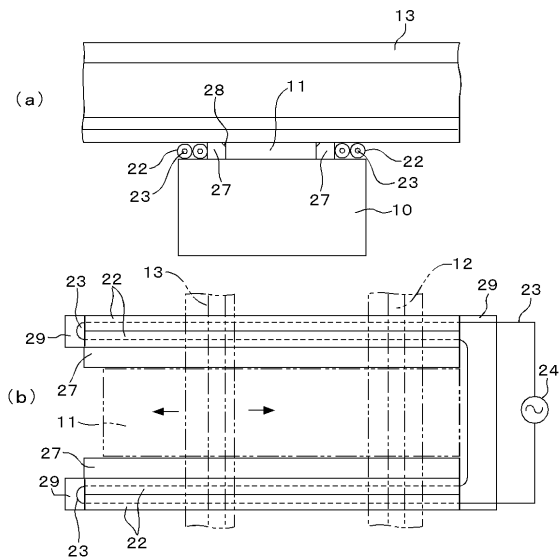
【図4】



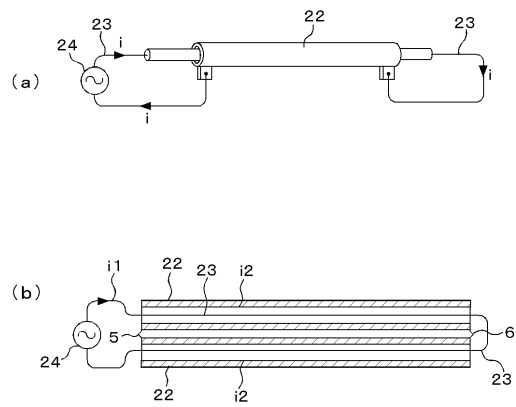
【図5】



【図6】



【図7】

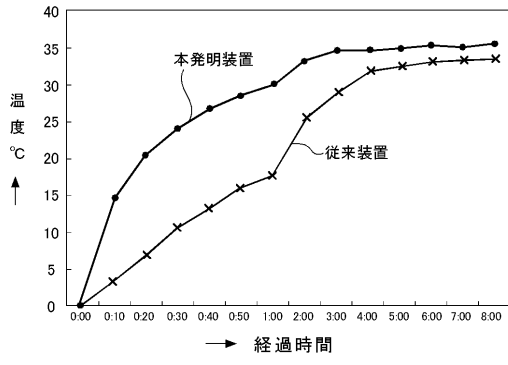


【図8】

床板中央部の温度上昇

経過時間	0:00	0:10	0:20	0:30	0:40	0:50	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00
本発明装置	0	14.4	20.5	24.3	26.8	28.7	30.1	33.2	34.6	34.6	34.9	35.1	34.9	35.3
従来装置	0	3.27	6.96	10.57	13.1	15.96	17.78	25.66	29.51	31.65	32.41	32.93	33.35	33.57

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 克己

東京都千代田区麹町2 - 5 日本工営株式会社内

(72)発明者 根本 功

千葉県八千代市吉橋1095 - 15 根本企画工業株式会社内

審査官 須永 聡

(56)参考文献 特開昭57 - 057485 (JP, A)

特開2002 - 021003 (JP, A)

特開2005 - 126925 (JP, A)

実開昭51 - 079806 (JP, U)

特開平05 - 148801 (JP, A)

実開昭51 - 084001 (JP, U)

特開2004 - 011230 (JP, A)

特開平09 - 078517 (JP, A)

特開平07 - 288177 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 01 B 7 / 24

E 01 B 19 / 00

E 01 C 11 / 26

C i N i i