(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3760294号
(P3760294)
(45)発行日　平成18年3月29日(2006.3.29)　(24)登録日　平成18年1月20日(2006.1.20)

(51)Int.Cl.　F I
H05B 6/12 (2006.01)　H05B 6/12 317
A47J 27/00 (2006.01)　H05B 6/12 318
A47J 27/00 103A
A47J 27/00 103Z

請求項の数 1　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平9-188003
(22)出願日　平成9年7月14日(1997.7.14)
(65)公開番号　特開平11-40337
(43)公開日　平成11年2月12日(1999.2.12)
審査請求日　平成13年1月25日(2001.1.25)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(73)特許権者　000176866
三菱電機ホーム機器株式会社
埼玉県深谷市小前田１７２８－１
(74)代理人　100085198
弁理士　小林　久夫
(74)代理人　100098604
弁理士　安島　清
(74)代理人　100061273
弁理士　佐々木　宗治
(74)代理人　100070563
弁理士　大村　昇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁誘導加熱調理器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被調理物を収納する容器を誘導加熱する誘導加熱コイルと、この誘導加熱コイルを制御する制御回路と、伝熱板の一面に複数の放熱フィンを放射状に配設するとともに他面に前記制御回路を構成する発熱部品を取り付けた放熱板と、外気を吸い込み前記放熱板の前記放熱フィン間に送風する送風機と、この送風機の外周に設けたフランジと、本体底面の前記送風機に対向する部位に形成した吸気口とを備えた電磁誘導加熱調理器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は電磁誘導加熱を利用した炊飯器等の電磁誘導加熱調理器に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
図７および図８は例えば特開平２－７３８３公報に示された従来の電磁誘導加熱調理器であり、その縦断面図と横断面図を示す。図において１０１は誘導加熱源である誘導コイルで、この誘導コイル１０１はカバー１０２のリブで保持されている。１０３は誘導コイル１０１を励振するインバータ回路で、このインバータ回路１０３の上方にはインバータ回路１０３の部品である半導体スイッチ素子１０４が設けられている。１０５はスイッチングロス等で発熱する半導体スイッチ素子１０４をネジ１０５ａで取付けたヒートシンクで、このヒートシンク１０５と前記カバー１０２は下枠１０６にネジ締め等により保持され

ている。１０７は金具により下枠１０６に取付けたモータで、このモータ１０７に軸支されて回転駆動されるプロペラ型の送風ファン１０８の吸気側は吸気カバー１０９で囲まれている。１１０は吸気カバー１０９に設けた吸気穴で、この吸気穴１１０より送風ファン１０８の回転によって外部の空気が吸い込まれる。１１１は送風ファン１０８の排気側を囲むガイドである。１１２は誘導コイル１０１を保持し、かつ加熱される炊飯鍋１１６と対向する保護枠下である。また１１３は下枠１０６に設けた排気穴である。１１４はフェライト磁石、１１５はヒートシンク１０５の放熱フィンである。

【０００３】

上記のように構成された電磁誘導加熱調理器において、誘導コイル１０１への電流をスイッチングする半導体スイッチ素子１０４は、スイッチングロス、オンロス等で３０～５０Ｗの発熱ロスがあるため、その温度上昇を低下させる構成を次に説明する。すなわち、モータ１０７に軸支した送風ファン１０８の回転により、吸気カバー１０９に設けた吸気穴１１０から外部の空気を吸い込む。そして吸い込まれた空気は、送風ファン１０８からモータを介してヒートシンク１０５の上面を流れる風向きと、送風ファン１０８の上部に配置したヒートシンク１０５の側面に当たってこの側面を冷却してヒートシンク１０５の上面に流れる風向きと、同じくヒートシンク１０５の下面に当たり、かつこの下面に沿って流れる風向きとなるため、これらの風向きにより、ヒートシンク１０５は冷却される。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

従来の電磁誘導加熱調理器は以上のように構成されているので、ヒートシンクを流れる風の流れが一方向で、流出した風が本体内部の他の部品を冷却することはできなかった。

この発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、制御基板上の発熱部品以外に誘導加熱コイルをも冷却できる電磁誘導加熱調理器を提供することを目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

第１の発明に係る電磁誘導加熱調理器は、被調理物を収納する容器を誘導加熱する誘導加熱コイルと、この誘導加熱コイルを制御する制御回路と、伝熱板の一面に複数の放熱フィンを放射状に配設するとともに他面に前記制御回路を構成する発熱部品を取り付けた放熱板と、外気を吸い込み前記放熱板の前記放熱フィン間に送風する送風機と、この送風機の外周に設けたフランジと、本体底面の前記送風機に対向する部位に形成した吸気口とを備えたものである。

【００１１】

【発明の実施の形態】

実施の形態１.

以下、この発明の一実施形態を図を用いて説明する。

図１はこの発明を用いた電磁誘導加熱方式の炊飯器の縦断面図、図２は冷却装置部分の一部断面図、図３は放熱板の平面図、図４は制御基板（制御回路）の平面図である。図において、１は有底筒状の容器であり、内面がオーステナイト系ステンレス、中心部はアルミニウム合金、外面が磁性体であるフェライト系ステンレスから成るクラッド材で構成しており、その内表面にはフッ素樹脂がコーティングされている。

【００１２】

２は容器１と所定の空間を介して設けられた耐熱性を有する有底筒状の保護枠、３は保護枠２の下部外面に巻かれた誘導加熱コイル、４は誘導加熱コイル３と絶縁材により保護枠２に接着固定された棒状の複数（例えば４本）のフェライト磁石、５は保護枠２から垂下した複数の取付ボスである。６は誘導加熱コイル３を制御する制御部を収納した制御基板であり、その詳細は図４に示す。

【００１３】

７は制御基板６上の半導体等の発熱部品９を冷却する放熱板であり、制御基板６と同時に保護枠２の取付ボス５に固定される。放熱板７は図３に示すように、矩形状の伝熱板８と放熱フィン１０とから構成されている。また、図２に示すように、伝熱板８の一方の制御

基板６側の面にはスイッチング素子等の半導体素子９がネジにより固定されている。この半導体素子９の端子はハンダ付けにより制御部と電気的に接続されている。

【００１４】

放熱フィン１０は、所定の曲率で腕曲した板状のもので、その両面には略三角形の突起１１が複数形成されている。また、放熱フィン１０は伝熱板８の半導体素子９が取り付けられていない面側に、放射状に複数立設されており、放熱フィン１０の内端が円を描き、外端がそれより大きい同心の円を描くように、環状に配置してある。また、隣接する放熱フィンの向かい合う面に形成された複数の突起１１は互いにずらして配置している。

１２は放熱フィン１０の内端と伝熱板８とで囲まれた放熱フィン１０が形成されていない空間部であり、後述する送風機からの風を受ける送風口である。

【００１５】

１３は送風機であり、モータ１４と軸流ファン１５により構成されている。この送風機１３は送風口１２に対向し、所定の間隙をもって放熱フィン１０上に設けたボスに固定されており、この送風機１３と放熱板７とで冷却装置が構成されている。２１は送風機１３の外周に設けたフランジであり、平面形状が矩形状で放熱板７の外形より大きく構成している。

【００１６】

２２は炊飯器の本体底部であり、送風機１３との間に所定の間隔を設けている。２３はこの本体底部２２の送風機１３に対向する箇所に設けられた複数の穴を有する吸気口であり、ファン１５の径より大きく形成してある。この実施の形態においては、ファン１５の径が約４０㎜、吸気口２３は外形が約５７．７㎜×５８㎜の矩形で、開口数は約４０個、その開口率は約６２．４％に形成している。２４は吸気口２３の外周に本体底部２２より立設しその先端がフランジ２１に当接している仕切壁であるガイドであり、このガイド２４とフランジ２１とで囲まれたチャンバー２５が形成されている。

【００１７】

２６は放熱板７より本体底部２２の前方側に立設した風向板であり、制御基板６の上方まで延設してある。２７は本体底部２２の温度センサー２８より後方に立設した風の案内板であり、その先端は誘導加熱コイル３の近傍まで延設しており、本体の左の側面から右の側面にかけて立設している。温度センサー２８は容器１の温度を検出するためのものである。

【００１８】

２９は本体底部２２の後方側に開口した複数の排気口である。３０は本体底部２２と連結した本体上部、３１は本体上部３０の前方側に設けた操作パネル、３２は操作用のスイッチや表示器等を備えた操作制御部、３３は容器１の開口部を開閉する蓋である。

【００１９】

制御基板６について、図４を用いて説明する。４０は放熱板７の外周近傍の制御基板６上に配設したチョークコイル、４１はトランス、４２ａ、４２ｂはコンデンサー、４３はダイオード等発熱性を有する電子部品、４５はＩＣ、４６は抵抗、４７は制御基板６上の放熱板７の外周近傍に誘導加熱コイル３のコイルリード線を接続する接続部である。なお、これらの部品は放熱板７近傍に配置されている。

【００２０】

半導体９は９３℃近くまで温度上昇し熱に弱いため、放熱板７に直接取り付けているが、周囲の他の部品もかなり温度上昇する。例えば、チョークコイル４０は１４４℃、トランス４１は１００℃、コンデンサー４２ａは７０℃、コンデンサー４２ｂは９０℃、ＩＣ４５は７４℃、抵抗４６は９２℃、接続部４７は６５℃にそれぞれ温度上昇する。誘導加熱コイル３の接続部４７に流れる電流は大きく、また、接続部４７が発熱すると、端子台とコイルリード線の端子との接触部に酸化被膜が形成されることにより、接触抵抗が大きくなり、経時変化で高温となる。そして、これを繰り返すとネジの緩みが発生し、更に接触抵抗が大きくなり、更に高温となるため、特に冷却が必要である。また、誘導加熱コイル３は１４０℃近くまで温度上昇し、誘導加熱コイル３が高温になるとコイル単線を覆う絶

縁被覆が破壊され、コイル同士が短絡してしまうため、冷却が必要である。

【００２１】

次に動作について説明する。

容器１に米と水を入れて炊飯器本体内に収納し、蓋３３を閉じて、操作パネル３１の炊飯スイッチ（図示せず）をＯＮする。制御基板６のインバータ回路が駆動すると放熱板７に取り付けられたスイッチング素子等の半導体９やチョークコイル４０、トランス４１、コンデンサー４２ａ、４２ｂ等が動作して、誘導加熱コイル３に交番磁界を発生させ、容器１の外面であるフェライト系ステンレスが発熱して炊飯する。この時半導体９は発熱し、この熱は伝熱板８を経て放熱フィン１０に伝達され、放熱板７全体が加熱される。

【００２２】

同時に、送風機１３のモータ１４を駆動して軸流ファン１５を図４の矢印Ａ方向へ回転させる。この回転により本体底部２２の吸気口２３より本体外部の冷気が吸い込まれ、チャンバー２５に入り軸流ファン１５からモータ１４を冷却しながら送風される。ここで、チャンバー２５がないと吸気口２３と送風機１３との間の隙間から放熱フィン１０を通過した後の暖かい空気が入り冷却効果が落ちるが、この実施の形態においては送風機１３の外周にフランジ２１を設けて暖かい空気が吸気口２３側へ流れないようにし、更にガイド２４を設けてチャンバー２５を形成することにより完全に送風機１３の吸気口側を本体内部と隔離しているため、外部の冷風のみが放熱板７に送風され、冷却効果が高い。

【００２３】

また、チャンバー２５を形成した場合、吸気口２３と送風機１３との間隔が狭いと、吸気口２３の外周部分の流速が中心部分の流速より速くなるために、音が発生する。このため、この実施の形態においては吸気口２３と送風機１３との間の間隔を広くすることにより吸込風量を増加させ、チャンバー２５内の圧損を少なくし、吸気口２３から吸込まれる外気の流速を略均一にすることにより、低騒音化を図っている。具体的には、この間隔を１１ｍｍにしている。また、吸気口２３と送風機１３との間の間隔を広くすることによって、吸込風量が増すため、冷却効果も向上する。

【００２４】

送風機１３からの風は上昇して放熱板７の送風口１２に入り、伝熱部８の下面に当たり外周へ送風される。放熱フィン１０の流入口に流入した風は、放熱フィン１０と熱交換して全周に排出される。ここで、放熱フィン１０は風の流れに沿って湾曲して配列しているので、冷風が流入口に流入する際の抵抗は小さく、放熱フィン１０で形成される流路での流れの抵抗も小さいため、流速が速くなり、高い放熱効果が得られる。また、各放熱フィン１０の長さは均一であるので、放熱が均一に行なわれ、各放熱フィン１０に温度差が生じないため、騒音が発生しない。

【００２５】

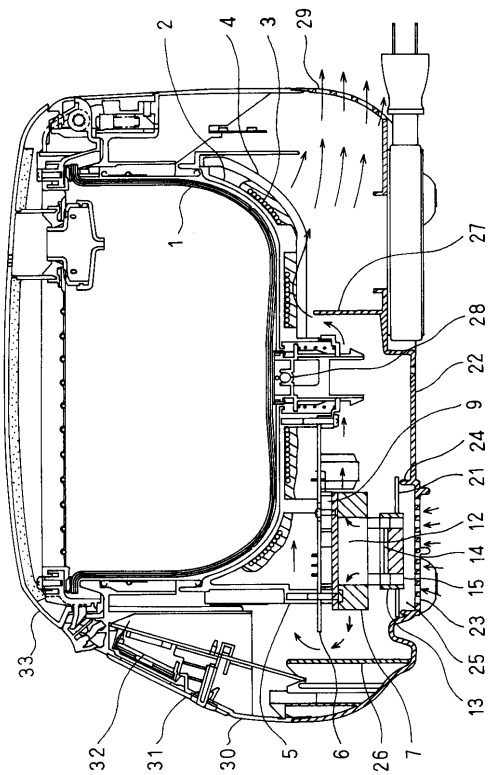
また、放熱フィン１０表面の流速は表面の粘性抵抗により放熱フィン１０間の中央部を流れる風の主流より遅くなるが、突起１１に衝突することで放熱フィン１０表面より剥離し、突起１１の直後に渦流を発生し、この渦流の後方に乱流となって放熱フィン１０表面に再付着する。この乱流の作用により主流の冷たい風が放熱フィン１０の再付着点に、また放熱フィン１０表面の暖かい風が冷たい主流側に送られることになり、再付着点近傍の熱伝達率が向上する。さらに、向かい合う放熱フィン１０の表面に複数の突起１１を互いにずらして設けているので、熱伝達率の低い剥離領域（突起から再付着点までの領域）をできるだけ狭くし、剥離および再付着を繰り返し起こさせることで、熱伝達率が向上し、飛躍的に冷却効果が向上する。

【００２６】

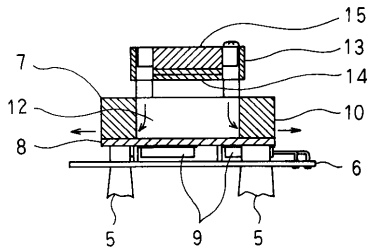
放熱フィン１０から流出した風は放熱板７の外周に拡散し、制御基板６に設けたチョークコイル４０、トランス４１、コンデンサー４２ａ、４２ｂ、誘導加熱コイル３を接続する接続部４７等を冷却する。放熱フィン１０から排出される空気の温度は約５４℃であるので、上述した周囲の部品より低温であり、冷却効果がある。また、放熱フィン１０から排出する風の向きにコンデンサ４２ａ、コンデンサ４２ｂ、チョークコイル４０と、温度の

低いものから順に配置しているので、効果的に冷却が行なわれる。
【００２７】
また、本体の前方に排出された風は風向板２６に当たって流れの方向を変更し、上昇しながら上方に配設された誘導加熱コイル３に沿って後方へ送られる。したがって、この風により誘導加熱コイル３が冷却される。一方、本体の後方に排出された風は制御基板６に沿って後方へ送られ、案内板２７により上昇し、誘導加熱コイル３や温度センサー２８を冷却しながら本体底部２２の後方側に開口した排気口２８から外部へ排出される。
【００２８】
なお、この実施の形態では制御基板６を保護枠３と本体底部２２の間に形成された空間に配設したが、送風機１３が本体の外郭に面して配設すればよく、例えば制御基板６を立てて保護枠２と本体の後部との間に設けてもよい。この場合、放熱板７と送風機１３からなる冷却装置は、制御基板６上に取り付けなくてもよい。また、制御基板６上に縦に取り付けた場合でも、放熱フィン１０から排出される空気が本体の前方に送られるような反射板や本体から加熱誘導コイル３側に立設する案内板を設けることにより、上述した効果と同様の効果を得ることができる。
【００２９】
また、この実施の形態ではガイド２４を本体から立設したが、フランジ２１の本体側にガイドを設けても同様の効果が得られる。
【００３０】
実施の形態２.
図５に、この発明の第２の実施の形態を示す。この実施の形態においては、フランジ２１の外周端より上方へ傾斜して開いた鍔部２１ａを延設し、制御基板６に配設した電子部品等を覆うように構成している。このように構成することにより、放熱板７から排出された暖かい空気が更に吸気口２３側へ流れ難くなり、冷却効率が向上する。また、放熱板７から外周下方へ放出された風は鍔部２１ａにより放熱板７周囲の制御基板６方向へ送風されるので、制御基板６上の電子部品等は更に効果的に冷却される。
【００３１】
実施の形態３.
上記各実施の形態においては、誘導加熱方式の炊飯器にこの発明を適用した場合を説明したが、図６に示すように電磁調理器にも適用することができる。図において、５１は耐熱樹脂のトッププレートであり、このトッププレート５１上に容器５０を載置して、誘導加熱コイル３により容器５０を加熱して調理を行なう。なお、図中、上記炊飯器の各部分に相当する部分には同一の符号を付して、説明を省略する。
【００３２】
　第１の発明によれば、送風機の吸気側に暖かい空気が流入することを防止できるため、冷却効果が向上する。
【図面の簡単な説明】
【図１】　この発明の実施の形態１における炊飯器の縦断面図である。
【図２】　この発明の実施の形態１における冷却装置の縦断面図である。
【図３】　この発明の実施の形態１における放熱板の平面図である。
【図４】　この発明の実施の形態１における制御基板の平面図である。
【図５】　この発明の実施の形態２における炊飯器の縦断面図である。
【図６】　この発明の実施の形態３における電磁調理器の縦断面図である。
【図７】　従来の炊飯器を示す縦断面図である。
【図８】　従来の炊飯器の横断面図である。
【符号の説明】
１ 容器、２ 保護枠、３ 誘導加熱コイル、６ 制御基板、７ 放熱板、８伝熱板、９ 半導体素子、１０ 放熱フィン、１１ 突起、１２ 送風口、１３ 送風機、２６ 風向板、２７ 案内板、２８ 温度センサー、４０ チョークコイル、４１ トランス、４２ コンデンサ、４７ 誘導加熱コイルの接続部。

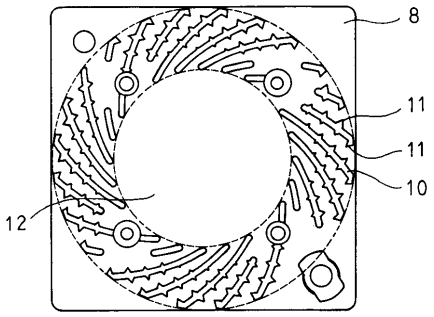
【図１】


2
4
3
29
1
27
28
22
9
24
21
12
14
15
23
25
13
33
32
31
30
5
6
26
7

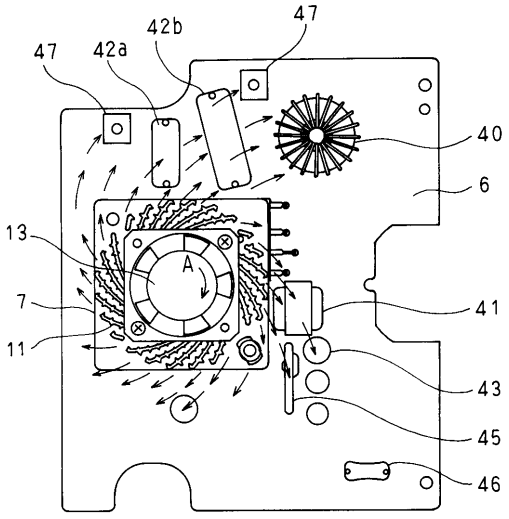
【図２】


15
13
14
7
12
10
8
6
5
9
5

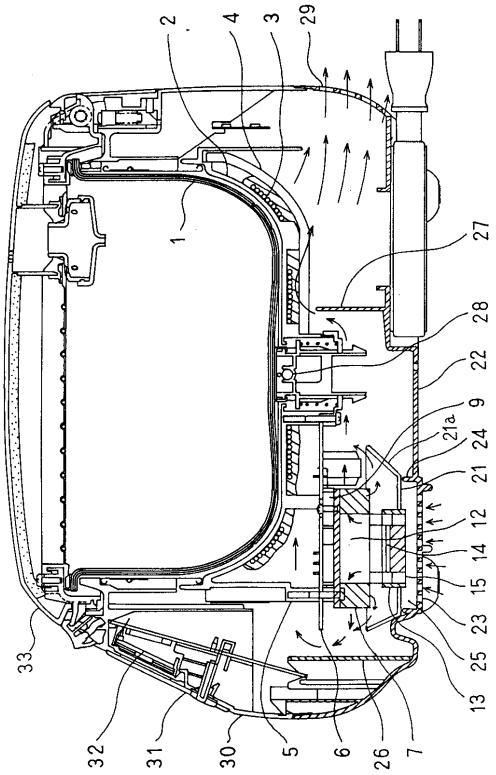
【図３】


8
11
11
10
12

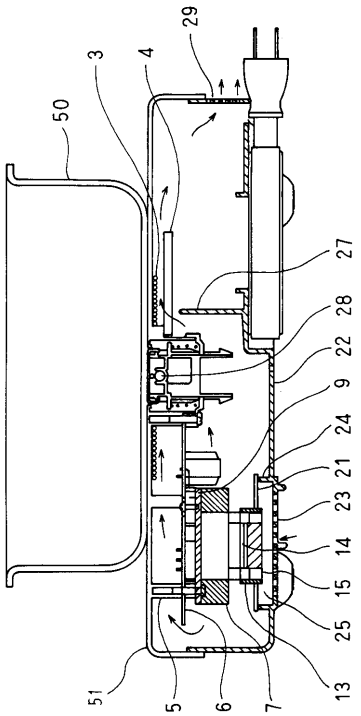
【図４】


47
42b
47
42a
40
6
13
A
7
41
11
43
45
46

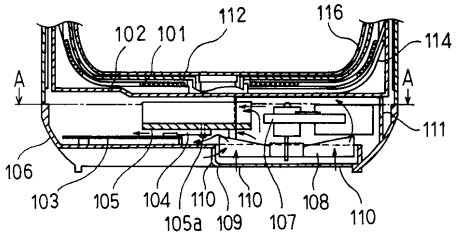
【図５】


2
4
3
29
1
27
28
22
9
21a
24
21
12
14
15
23
25
13
33
32
31
30
5
6
26
7

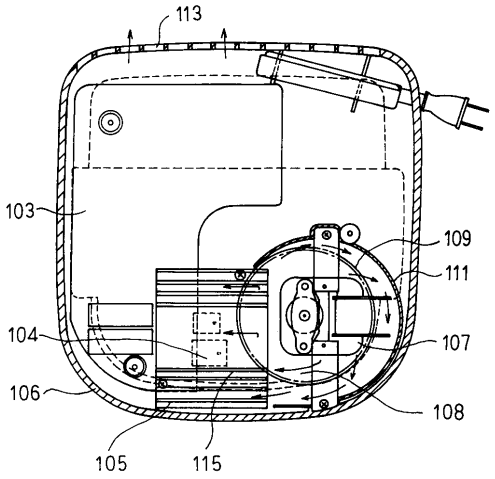
【図６】


29
3
4
50
27
28
22
9
24
21
23
14
15
25
13
51
5
6
7

【図７】


112
116
102
101
114
A
A
111
106
103
105
104
110
110
108
110
105a
109
107

【図８】


113
103
109
111
104
107
106
108
105
115

フロントページの続き

(74)代理人　100087620
　　弁理士　高梨　範夫
(72)発明者　小暮　栄治
　　埼玉県大里郡花園町大字小前田１７２８番地１　三菱電機ホーム機器株式会社内
(72)発明者　福島　忠史
　　埼玉県大里郡花園町大字小前田１７２８番地１　三菱電機ホーム機器株式会社内
(72)発明者　塚原　広明
　　埼玉県大里郡花園町大字小前田１７２８番地１　三菱電機ホーム機器株式会社内
(72)発明者　今井　智久
　　埼玉県大里郡花園町大字小前田１７２８番地１　三菱電機ホーム機器株式会社内
(72)発明者　大島　孝夫
　　埼玉県大里郡花園町大字小前田１７２８番地１　三菱電機ホーム機器株式会社内
(72)発明者　金谷　定男
　　埼玉県大里郡花園町大字小前田１７２８番地１　三菱電機ホーム機器株式会社内

審査官　結城　健太郎

(56)参考文献　特開平０２－００７３８３（ＪＰ，Ａ）
　　実開平０７－０２９６２１（ＪＰ，Ｕ）
　　実開昭５２－０８０１５０（ＪＰ，Ｕ）
　　実開昭５５－１０９２９２（ＪＰ，Ｕ）
　　実開昭５９－１３２６９１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
　　H05B　6/12
　　A47J 27/00
　　H05K　7/20