

(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2004-363431

(P2004-363431A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.⁷

H01G 4/18

F I

H01G 4/24

301F

テーマコード(参考)

5E082

H01G 4/24

301D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2003-161773(P2003-161773)

(22) 出願日

平成15年6月6日(2003.6.6)

(71) 出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人

100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人

100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人

100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者

塩田 浩平

大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下

産業機器株式会社内

(72) 発明者

竹岡 宏樹

大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下

産業機器株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属化フィルムコンデンサ

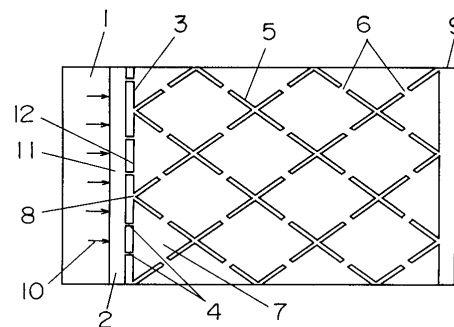
(57) 【要約】

【課題】 格子状分割電極を有し、かつ電極引出し部に沿って電極分離スリットを設け電極引出しヒューズ部で接続した金属化フィルムコンデンサは、通電時にコンデンサの温度が上昇し、耐電圧が低下することが問題となっていた。

【解決手段】 電極分離スリット3に沿って、隣接する小単位コンデンサ部分7に対しメタリコン電極1より電極引出し部2を経由して流れる電流は各小単位コンデンサ部分7のそれぞれが複数(2つ以上)の電極引出しヒューズ部4を通して流れるように構成した。

【選択図】 図1

- 1 --- メタリコン電極
- 2 --- 電極引出し部
- 3 --- 電極分割スリット
- 4 --- 電極引出しヒューズ部
- 5 --- 分割スリット
- 6 --- 小単位コンデンサ間ヒューズ部
- 7 --- 小単位コンデンサ部分
- 8 --- 隣接点
- 9 --- 絶縁マージン部



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体フィルムの一側端に絶縁マージン部を、反対側端にメタリコン電極に接続した電極引出し部を設けた 1 対の金属蒸着フィルムをそれぞれの絶縁マージン部とメタリコン電極との位置が相互に反対になるように巻回または積層した金属化フィルムコンデンサにおいて、前記 1 対の金属蒸着フィルムのうちの少なくとも片方の金属蒸着フィルムには、前記電極引出し部に平行する細長い電極分離スリットと、有効電極部を分割スリットにより格子状に区分し、前記分割スリットを部分的に横切る小単位コンデンサ間ヒューズ部により並列接続される数多くの小単位コンデンサ部分とを構成し、前記電極引出し部と前記電極分離スリットに隣接する各小単位コンデンサ部分とは前記電極分離スリットを部分的に横切

10

【請求項 2】

電極分離スリットに沿う各小単位コンデンサ部分の個々に存在する複数の電極引出しヒューズ部の位置は、前記電極分離スリットに沿う各小単位コンデンサ部分同士の間接点を中心として前記電極分離スリット上のそれぞれ相反する方向の対称位置としたことを特徴とする請求項 1 記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 3】

電極引出しヒューズ部を電極分離スリット上に等間隔で形成したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の金属化フィルムコンデンサ。

20

【請求項 4】

電極引出しヒューズ部の幅を分離スリットを横切って小単位コンデンサ部分を相互に導通する小単位コンデンサ間ヒューズ部の幅以下としたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 5】

電極引出しヒューズ部を 0.1 mm 以上で 0.5 mm 以下の幅としたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 6】

1 枚の誘電体フィルムの両面に金属蒸着膜を形成した両面金属蒸着フィルムと、金属が蒸着されていない誘電体フィルムとを重ね合わせたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

30

【請求項 7】

インバータ平滑用コンデンサに使用したことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【請求項 8】

自動車用コンデンサに使用したことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の金属化フィルムコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子機器、電気機器や産業機器に用いられる金属化フィルムコンデンサに関するものである。さらに詳しくは、金属蒸着電極部にヒューズ部を形成して自己保安機能を設けた金属化フィルムコンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

金属化フィルムコンデンサは、一般に、金属箔を電極に用いるものと、誘電体フィルム上に設けた蒸着金属を電極に用いるものとに大別される。中でも、蒸着金属を電極とする金属化フィルムコンデンサは、金属箔を電極に用いるものに比べて電極の占める体積が小さく小型軽量化が図れることと、誘電体フィルムに施した金属蒸着電極部特有の自己回復性

50

能すなわち絶縁欠陥部で短絡が生じた場合に、短絡のエネルギーで欠陥部周辺の金属蒸着電極が蒸発・飛散してその蒸発・飛散部分が絶縁化し、コンデンサの機能が回復する性能により絶縁破壊に対する信頼性が高いことから、従来から広く用いられている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

このような金属化フィルムコンデンサについて図3を参照して説明する。図3において、金属蒸着電極部31内に金属部分が無い分割スリット32を格子状に設けて微細な小単位コンデンサ部分33に区分し、分割スリット32に部分的に形成した小単位コンデンサ間ヒューズ部34により前記小単位コンデンサ部分33を並列接続することが行われている。これは、前述の自己回復時の短絡電流により絶縁欠陥部周囲の小単位コンデンサ間ヒューズ部を溶断して絶縁欠陥部を電気回路から切り離す自己保安機能を形成するとともに、小単位コンデンサ部分の面積が小さく分割できることから、小単位コンデンサ間ヒューズ部の溶断による電極容量減少も小さくなり、誘電体フィルム1 μm あたりの電圧を高める高電位傾度化が図れるとされている。

10

【0004】

そして10～1000 mm^2 の面積からなる格子状に分割された小単位コンデンサ部分33と各小単位コンデンサ部分33を接続する0.05～1.5 mm 幅の小単位コンデンサ間ヒューズ部34が有り、かつメタリコン電極35と隣接する電極引出し部36に沿った部分に電極分離スリット37を設けている。この電極分離スリット37内に設けた電極引出しヒューズ部38は、電極引出し部36と電極分離スリット37に隣接する小単位コンデンサ部分33を導通する役目を果たしている。前記分割スリット32内に設けた小単位コンデンサヒューズ部34とは幅寸法が異なっている。すなわち、電極引出しヒューズ部38の幅を前記小単位コンデンサ間ヒューズ部34の幅に対し2～20倍にした場合に直流での電位傾度130～350 $\text{V}/\mu\text{m}$ 、交流での電位傾度60～120 $\text{V}/\mu\text{m}$ の金属化フィルムコンデンサが実現できることが開示されている。

20

【0005】

しかしながら、前述の自己保安機能を設けた金属化フィルムコンデンサは、自己保安機能として働くヒューズ部の無い金属化フィルムコンデンサに比べて、通電時の電流による発熱が大きいという問題点があった。

【0006】

すなわち、単に一定の直流電圧が印加され続ける場合にはコンデンサには電流が流れないため発熱は生じないが、交流電流やリプル電流、充放電電流、サージ電流等が流れた場合には、コンデンサが著しく発熱してしまう。そしてコンデンサの温度上昇が大きくなると、コンデンサの耐電圧や長期信頼性が低下するため、この問題は解消すべき大きな課題となっていた。

30

【0007】

特に、インバータの平滑用途のように、コンデンサに直流電圧をかけながら大きなリプル電流を通電する場合には、リプル電流による温度上昇のためにコンデンサの耐電圧が低下する課題があった。特に自動車用途に用いられた場合には、周囲温度が元々高いことから、大きな課題となっていた。

40

【0008】

かかる従来の課題はメタリコン電極35から電極引出し部36を通して電極引出しヒューズ部38へ電流が流れ込む際に、電極引出し部36自体が発熱してしまうために、コンデンサが大きく温度上昇することに起因することが明らかになり、また電極引出し部36が劣化して $\tan \delta$ が悪化したりすることを究明した。

【0009】

すなわち、図3において、コンデンサを流れる電流は、メタリコン電極35から端面全体で流れ込み図3の矢印39で示すように、電極引出し部36を長手方向に流れた後矢印40に示す方向に流れ、電極引出しヒューズ部38を通じて矢印41の方向に流れ、隣接する小単位コンデンサ部分33に至るのであり、電極引出し部36自体が、幅が狭くて電極

50

引出しヒューズ部 38 に至るのに長い電流経路を通ることになっているため、発熱してしまうことが本発明者等の究明によって判明した。

【0010】

【特許文献 1】

特開平 8 - 250367 号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来例の技術的な問題点に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、通電時の発熱を小さく、すなわちコンデンサの温度上昇を小さくし、かつ自己保安性能の高い金属化フィルムコンデンサを提供することにある。

10

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 記載に係る発明は、電極引出し部と電極分離スリットに隣接する各小単位コンデンサ部分とを電極分離スリットを部分的に横切って形成した電極引出しヒューズ部によって導通する構成において、各小単位コンデンサ部分はそれぞれ複数の電極引出しヒューズ部によって前記電極引出し部に導通することとした。

【0013】

この構成によれば、メタリコン電極から電極引出し部を経由して電極分離スリットに隣接する各小単位コンデンサ部分に流れ込む電流は少なくとも 2 つ以上の複数の電極引出しヒューズ部を通すことになる。従って図 3 に示す様なメタリコン電極、電極引出し部を経由して一つの電極引出しヒューズ部を通して電流が各小単位コンデンサ部分に流れ込むのに比較して電流経路が短くなり、電極引出し部の発熱が少ない。これによりコンデンサの温度上昇も、従来例より小さく、コンデンサの耐電圧や長期信頼性の低下が少ない。

20

【0014】

また、請求項 2 記載に係る発明のように、電極分離スリットに沿った各小単位コンデンサ部分毎に存在する複数の電極引出しヒューズ部の位置は、前記電極分離スリットに沿う各小単位コンデンサ部分同士の間接点を中心として前記電極分離スリット上のそれぞれ相反する方向の対称位置とすることにより、メタリコン電極から、電極引出し部を経由して複数の電極引出しヒューズ部より各小単位コンデンサ部分に流れる電流経路の長さは、各小単位コンデンサ部分の何れもが均等となる。従って電流経路の長さの不均等に起因して電極引出し部のなかで局部的に温度が上昇することはない。

30

【0015】

また、請求項 3 記載の発明のように、電極引出しヒューズ部を電極分離スリット上に等間隔で形成する構成とすることにより、電極引出しヒューズ部の位置が等間隔になる。従って電極引出し部を流れる電流は等間隔に存在する電極引出しヒューズ部を通ることとなり、電極引出し部を流れる電流が不均等になることがなく、局部的に電流が多く流れる部分がないので電極引出し部に局部的な温度上昇がない。

【0016】

また、請求項 4 記載の発明のように、電極引出しヒューズ部の幅を小単位コンデンサ間ヒューズ部の幅以下としても、各小単位コンデンサ部分の各辺にある小単位コンデンサ部分間ヒューズ部よりも電極分離スリットにある電極引出しヒューズ部間の間隔は狭く、すなわち小単位コンデンサ部分間ヒューズ部よりも電極引出しヒューズ部の方が設置密度が多いため電極引出し部は円滑に電流が流れることになり局部的な温度上昇は従来例よりも少ない。

40

【0017】

また、請求項 5 記載の発明のように、電極引出しヒューズ部を 0.1 mm 以上で 0.5 mm 以下の幅とすることにより、100 における自己保安機能の動作性の低下がなく、かつ電極引出しヒューズ部の形成がし易い生産性の利点がある。

【0018】

また、請求項 6 記載に係る発明のように 1 枚の誘電体フィルムの両面に金属蒸着膜を形成

50

した両面金属蒸着フィルムと、金属が蒸着されていない誘電体フィルムとを重ね合わせる
ことにより、すなわち一方の金属蒸着フィルムの誘電体フィルムと他方の金属蒸着フィル
ムの誘電体フィルムを共通の1枚の誘電体フィルムとすることにより金属蒸着フィルムは
1枚でよく、生産工数を減らすことができる。

【0019】

また、本発明による金属化フィルムコンデンサは自己発熱が小さく、温度上昇が小さいの
で、電気モータの制御を行うインバータ用平滑コンデンサとか、使用温度環境の厳しい自
動車用途のコンデンサとして最適である。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の目的は、各請求項に記載した構成を要部とすることにより達成できるのであるが
、以下には図を参照しながら具体的な構成の実施例を説明する。

【0021】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1の金属化フィルムコンデンサの金属化フィルムおよびこれ
に接続するメタリコン電極を示す鳥瞰図である。図1において金属化フィルムは、一側端
でメタリコン電極1と接続する電極引出し部2を有し、前記電極引出し部2に沿って長手
方向に伸びる蒸着金属の無い電極分離スリット3と、前記電極分離スリット3を部分的に
横切って形成された電極引出しヒューズ部4を備えている。また金属化フィルムの有効電
極部は分割スリット5により格子状に区分され、前記分割スリット5を部分的に横切って
形成された小単位コンデンサ間ヒューズ部6により並列接続された小単位コンデンサから
なっている。そして、前記電極引出しヒューズ部4は、電極分離スリット3に沿って隣接
する各小単位コンデンサ部分7のそれぞれに対して2本設けられている。前記電極引出し
ヒューズ部4が電極分離スリット3上に設けられている位置は、電極分離スリット3に沿
う各小単位コンデンサ部分同士の間隔8を中心として電極分離スリット3上のそれぞれ
相反する方向の対称位置としている。この構成により、自己保安機能を有し、しかも発熱
の少ない金属化フィルムコンデンサを実現できる。

【0022】

図1を参照して説明すると、メタリコン電極1の端面全体から流れる電流は、図1の矢印
10で示すように電極引出し部2を図1の横方向に流れた後矢印11に示す方向に流れ電
極引出しヒューズ部4を通じて矢印12の方向に流れ電極分離スリット3に隣接する小単
位コンデンサ部分7に至る。そしてこの電極引出しヒューズ部4は電極分離スリット3に
沿っている各小単位コンデンサ部分7にそれぞれ2本あるため、図3で示した従来の1本
しかない金属化フィルムにおける場合のようにメタリコン電極35の端面から流れる電流
が電極引出しヒューズ部38に至る経路よりも短いことになる。従って本実施例では発熱
の少ない金属化フィルムコンデンサにすることができる。9は絶縁マージン部である。

【0023】

また、図2は、本発明の実施の形態2の金属化フィルムコンデンサの金属化フィルムおよ
びこれに接続するメタリコン電極を示す鳥瞰図である。なお、図1に示した構成部分と同
じ構成部分には同じ符号を付与し詳細な説明を省略する。図2からわかるように、電極引
出しヒューズ部4は、隣接する小単位コンデンサ部分7に対して2本ずつ、ほぼ等間隔に
設けられている。この構成により、さらに発熱が少なく、高電位傾度で使用可能な金属化
フィルムコンデンサを実現できる。

【0024】

次に、本発明の実施の形態1と2よりなる金属化フィルムコンデンサの特性例について説
明する。

【0025】

厚みが3.5 μ mで幅が70mmのポリプロピレンフィルムを用いて、図1および図2に
示す構成の金属化フィルムを作製した。なお、ヒューズ幅の影響を検討するために、電極
引出しヒューズ部4および小単位コンデンサ間ヒューズ部6の幅を変えて各金属化フィル

10

20

30

40

50

ムを作製した。この金属化フィルムと、同一幅でスリットやヒューズ部がない金属化フィルム（所謂ベタ蒸着フィルム）を、絶縁マージン部が異なる側に配置されるよう重ねて巻回し、200 μ Fの小判型コンデンサ素子を作製して、ポリブチレンテレフタレート製のケースにおさめてエポキシ樹脂でモールドした。また、比較のために、図3に示す従来技術よりなるコンデンサも作製した。なお、いずれの場合も蒸着金属としては、アルミニウムを用いた。

【0026】

このようにして作製した各コンデンサに、85において10kHzで実効値20Aの正弦波電流を180分間通電し、小判型素子表面の温度上昇値を測定した。なお、いずれのコンデンサにおいても180分後には温度上昇は飽和していた。得られた結果を次の表1

10

【0027】

【表1】

	ヒューズ部幅			温度 上昇値 (deg)	容量 変化率 (%)	自己保安機能	
	形状	電極引出 しヒュー ズ部の幅 (mm)	小単位コ ンデンサ 間ヒュー ズ部の幅 (mm)			85℃	100℃
実施 の 形態 1	図1に 示す	0.4	0.4	7.5	-4.2	○	○
		0.8	0.4	6.8	-3.8	○	×
		0.2	0.4	8.0	-5.2	○	○
実施 の 形態 2	図2に 示す	0.6	0.3	5.8	-3.5	○	×
		0.5	0.3	6.2	-4.3	○	○
		0.3	0.3	6.8	-5.2	○	○
		0.2	0.3	7.4	-5.8	○	○
従来 例	図3に 示す	0.4	0.4	13.5	-13.5	○	○
		0.8	0.4	12.0	-12.6	○	×

なお、表中の○は良、×は不良を示す

20

30

40

【0028】

実施の形態1、2と従来例の比較から、本発明よりなるコンデンサは従来例に比べて温度上昇が明らかに小さい。

【0029】

次に各コンデンサに85で前記リップル電流を通電した状態で、700Vの直流電圧を印加し、1000時間後の容量変化率を測定した。結果を表1に示す。本発明よりなるコンデンサは従来例に比べて高電圧下での容量減少が明らかに小さく、高電位傾度で使用できる。これは、従来例においてはリップル電流による発熱のためにフィルムの耐圧が低下する

50

ために、多くの個所で局部短絡によるヒューズ溶断が発生したのに対し、本発明の実施の形態 1、2 ではリップル電流による発熱が抑制されることからヒューズ部の溶断も少なくなったためである。

【0030】

さらに、各コンデンサに対して、85 および 100 で自己保安機能の試験を行った。試験方法は、まず、700 VDC を 24 時間連続印加した後、24 時間毎に 35 VDC づつ昇圧して、各電圧での 24 時間後の容量の変化率を測定した。そして、容量が試験前の初期値に対して 97% 以上減少した場合に、自己保安機能が動作したとみなした。また、試験中にコンデンサがショート状態に至った場合には、自己保安機能が不良とみなした。得られた結果を表 1 に示す。電極引出しヒューズ部の幅が小単位コンデンサ間ヒューズ部よりも太い場合や、電極引出しヒューズ部の幅が 0.5 mm を超える場合には、85 では問題なく動作したが、100 における自己保安機能の動作性が低下した。したがって、電極引出しヒューズ部の幅は小単位コンデンサ間ヒューズ部の幅以下、もしくは 0.5 mm 以下とすることが望ましい。なお、0.1 mm 未満の幅では、ヒューズ部の形成自体が困難となることから、電極引出しヒューズ部の幅は、0.1 ~ 0.5 mm とすることが望ましい。

10

【0031】

なお、前記実施の形態では、四角形状からなる小単位コンデンサ部分を例として説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、他の形状、例えば六角形状、三角形状の格子状の小単位コンデンサ部分においても同様の結果を得た。

20

【0032】

さらに、誘電体フィルムとしてポリプロピレンフィルムを用いて説明したが、他のフィルム例えばポリエチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンナフタレート等においても同様の結果を得た。また誘電体フィルムとして、2 枚以上のフィルムを重ねても、同様の効果を得た。

【0033】

また蒸着金属として亜鉛、あるいは亜鉛とアルミニウムの混合物を用いた場合にも同様の効果を得た。

【0034】

また、分割スリットにより小単位コンデンサ部分が形成される態様とベタ蒸着電極は別々のフィルムに設けても、これらまたは同じパターンの金属蒸着を同じフィルムの表裏に設け、未蒸着のフィルムと重ねて積層、巻回しても良い。

30

【0035】

また、実施の形態ではエポキシ樹脂でモールドした乾式小判型コンデンサの例を説明したが、絶縁油やワックスで含浸された湿式コンデンサでも同様の効果が得られる。またコンデンサ形状は丸型でもよい。

【0036】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、格子状の小単位コンデンサ部分を有する金属化フィルムにおいて、電極引出し部に沿う蒸着金属の無い電極分離スリットと、電極分離スリットを部分的に横切って形成された電極引出しヒューズ部を備え、前記電極引出しヒューズ部を隣接する小単位コンデンサ部分のそれぞれに対して少なくとも 2 本以上すなわち複数設けることにより、自己保安機能を有し、しかも電流通電時に発熱が少なく、高電位傾度で使用可能な金属化フィルムコンデンサを実現することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における金属化フィルムの鳥瞰図

【図 2】本発明の実施の形態 2 における金属化フィルムの鳥瞰図

【図 3】従来技術における金属化フィルムの鳥瞰図

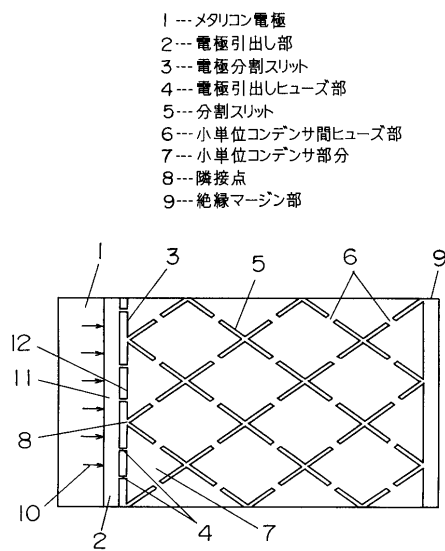
【符号の説明】

1 メタリコン電極

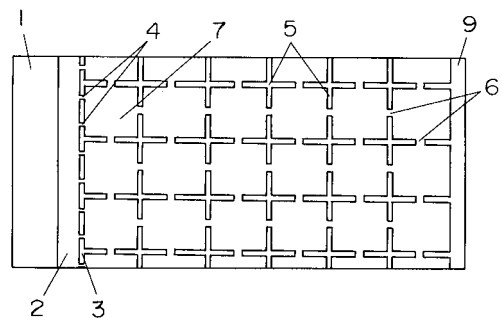
50

- 2 電極引出し部
- 3 電極分離スリット
- 4 電極引出しヒューズ部
- 5 分割スリット
- 6 小単位コンデンサ間ヒューズ部
- 7 小単位コンデンサ部分
- 8 隣接点
- 9 絶縁マージン部

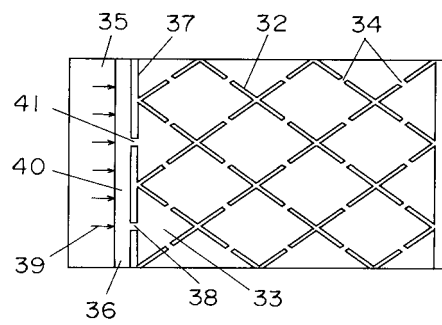
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 俊晴

大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下産業機器株式会社内

(72)発明者 山形 知之

大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下産業機器株式会社内

Fターム(参考) 5E082 AB03 AB04 BB03 BC05 BC35 BC40 EE07 EE08 EE17 EE23
EE24 EE25 FF05 FG06 FG34 FG35 FG36 FG58 GG27 HH25
HH27 HH35 HH45 HH48 JJ22 PP09