

(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2010-205902

(P2010-205902A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05K 7/20 (2006.01)</b>	H05K 7/20	H 5E322
<b>H04B 1/036 (2006.01)</b>	H05K 7/20	Q 5K060
	H04B 1/036	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-49371 (P2009-49371)  
 (22) 出願日 平成21年3月3日(2009.3.3)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

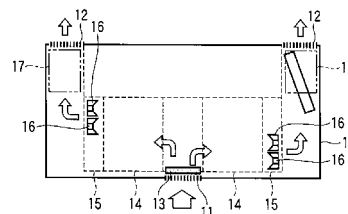
(57) 【要約】

【課題】この発明は、構成簡易にして、高効率な熱制御を実現したうえで、省電力化の促進に寄与し得るようにすることにある。

【解決手段】排気用ファン16により、機器筐体10の空気取入口11から外部の空気を取込んで、この取込んだ空気で複数の電力増幅器14の駆動に伴う熱を奪って、この内部空気を蒸発部17の作動媒体で熱交換して冷却し、該蒸発部17で冷却した内部空気を上記排気用ファン16の風力を利用して機器筐体10の空気排気口12から強制排気するように構成したものである。

【選択図】 図2

図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の電子回路ユニットが収容配置されるものであって、外部空気を取込む空気取入口、及び取込んだ空気を排気する空気排気口が設けられた機器筐体と、

この機器筐体の空気取入口から外部の空気を取込んで、前記電子回路ユニットに対して供給し、該電子回路ユニットに供給した空気を前記空気排気口から排出する強制排気手段と、

この強制排気手段の排気側に設けられ、該強制排気手段により前記空気取入口から前記機器筐体内に取込まれて循環された空気を作動媒体と熱交換して冷却し、前記空気排気口に案内する複数の蒸発部と、

前記機器筐体外に配置され、前記複数の蒸発器で熱交換に供されて気化された作動媒体をそれぞれ液化処理して該複数の蒸発部に循環供給する複数の凝縮部と、

を具備することを特徴とする電子機器。

**【請求項 2】**

前記強制排気手段は、外部の空気を前記複数の電子回路ユニットに対してそれぞれ独立して供給することを特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

**【請求項 3】**

前記蒸発部は、前記複数の電子回路ユニットのうち複数個の排気側毎に少なくとも 1 台対向配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電子機器。

**【請求項 4】**

前記強制排気手段は、前記複数の電子回路ユニット毎にそれぞれ排気用ファンを備え、前記蒸発部を前記複数の排気用ファンに対して 1 台設けることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の電子機器。

**【請求項 5】**

前記電子回路ユニットは、送信機を構成する電力増幅器であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか記載の電子機器。

**【請求項 6】**

前記機器筐体は、空調された室内に収容配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか記載の電子機器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、例えば基地局を構成するテレビ送信機等を含む電子機器に係り、特にその冷却構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

周知のように、この種の電子機器においては、発熱体である電力増幅器等の多数の電子回路ユニットが機器筐体内に着脱自在に収容配置され、この電子回路ユニットの駆動により、多量の熱量が発熱すると、その性能特性が低下される。そのため、このような電子機器にあっては、その電子回路ユニットを冷却して所望の性能特性を維持する各種の冷却構造が知られている。

**【0003】**

例えばこのような冷却構造としては、冷却の信頼性の観点から排気用ファンを備えて、この排気用ファンで外部の空気を機器筐体内に取込んで循環させた後、機器筐体外に排出することにより、電子回路ユニットで発生した熱量を機器筐体外に強制的に排熱して電子回路ユニットを熱制御し、所望の性能特性を得るようにした強制空冷方式を採用したものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2007-243728号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記冷却構造では、最近の電子回路ユニットの高出力化により、その発熱量が増加されると、その排熱温度が上昇されて、その機器筐体を設置した室内の温度が上昇される。そのため、その室を空調する空調能力を大きくして、機器筐体内に取込む外部の空気温度を下げたりしなければ、電子回路ユニットの高効率な熱制御が困難となるといふ不都合を有する。

【0006】

この機器筐体を設置した室内の空調能力の増加を招くという事情は、最近、特に強く要請されている、省電力化の観点から大きな問題となる。

【0007】

この発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、構成簡易にして、高効率な熱制御を実現したうえで、省電力化の促進に寄与し得るようにした電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明は、複数の電子回路ユニットが収容配置されるものであって、外部空気を取込む空気取入口、及び取込んだ空気を排気する空気排気口が設けられた機器筐体と、この機器筐体の空気取入口から外部の空気を取込んで、前記電子回路ユニットに対して供給し、該電子回路ユニットに供給した空気を前記空気排気口から排出する強制排気手段と、この強制排気手段の排気側に設けられ、該強制排気手段により前記空気取入口から前記機器筐体内に取込まれて循環された空気を作動媒体と熱交換して冷却し、前記空気排気口に案内する複数の蒸発部と、前記機器筐体外に配置され、前記複数の蒸発器で熱交換に供されて気化された作動媒体をそれぞれ液化処理して該複数の蒸発部に循環供給する複数の凝縮部とを備えて電子機器を構成した。

【0009】

上記構成によれば、機器筐体は、強制排気手段により、その空気取入口から外部の空気を取込まれて複数の電子回路ユニットの各熱を奪って複数の蒸発部に導かれ、該蒸発部に供給された作動媒体と熱交換されてそれぞれ冷却された後、空気排気口から強制排気される。これにより、機器筐体の空気排気口からは、強制排気手段により複数の蒸発部でそれぞれ冷却されて温度が低下された空気が、外部に排気されることにより、その空気取入口から取込む外部の空気の温度制御を最小限行うだけで、機器筐体内に収容された電子回路ユニットの高効率な熱制御を実現することが可能となる。

【0010】

従って、機器筐体に取り込む外部の空気を温度制御するための、筐体設置スペース(室)の空調能力を軽減することが可能となり、電子機器システムにおける省電力化の促進を図ることが可能となる。

【発明の効果】

【0011】

以上述べたように、この発明によれば、構成簡易にして、高効率な熱制御を実現したうえで、省電力化の促進に寄与し得るようにした電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】この発明の一実施の形態に係る電子機器を背面側から見た状態を示した図である。

【図2】図1に収容した電子回路ユニットの冷却構造の配置構成を説明するために示した図である。

【図3】図1の電力増幅器、排気用ファン、蒸発部、室外機の配置関係を模式して示した

10

20

30

40

50

図である。

【図4】図3の蒸発部と室外機で構成する冷却サイクルを説明するために示した図である。

【図5】図1の機器筐体の設置例を説明するために示した図である。

【図6】図1の機器筐体の他の設置例を説明するために示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

図1は、この発明の一実施の形態に係る電子機器を示すもので、機器筐体10には、例えば前面の略中央部に縦長形状の空気取入口11が設けられる。そして、この機器筐体10の背面には、その両側部に縦長形状の空気排気口12が上記空気取入口11を挟むように並設されている。このうち空気取入口11には、例えば図2に示すようにフィルタ部材13が設けられ、このフィルタ部材13を通して外部の冷却に供する空気が機器筐体10内に取込まれる。

【0015】

上記機器筐体10には、空気取入口11を挟んで電子回路ユニットである、例えば複数の電力増幅器14が空気排気口12に対応して二列積重状に収容配置される。この電力増幅器14は、例えば一方の一行が上記空気排気口12の一方にそれぞれダクト部材15を介して連通され、他方の一行が上記空気排気口12の他方にそれぞれダクト部材15を介して連通されて排気路が形成されている。

なお、機器筐体10に設ける空気取入口11及び空気排気口12の配置構成としては、その他、各種の配置構成が可能である。

【0016】

ダクト部材15には、複数の排気用ファン16が複数の電力増幅器14に対応して設けられる。そして、この複数の排気用ファン16の排気側と機器筐体10の空気排気口12との間には、複数の蒸発部17が対向して配置される。この複数の蒸発部17は、例えばユニット化されてそれぞれ形成され、上記複数の排気用ファン16から排出される内部空気が、ダクト部材15を介して一方面側から吹付けられると、その内部空気を循環供給される作動媒体と熱交換して冷却し、その他方面側から機器筐体10の空気排気口12にスルーする如く排気案内する。

【0017】

この蒸発部17には、例えば図3に示すように凝縮部を構成する機器用室外機18が管路19を介して配管接続され、いわゆるインバータ制御されて駆動される。上記のインバータ制御とは、出力する交流電力の実効電圧と周波数とを任意に制御することであるが、低周波で作動するように制御すると、室外機18での消費電力を抑えることができるものである。この室外機18は、例えば図4に示すように圧縮機181、凝縮器182、減圧弁183で構成され、上記蒸発部17で気化された作動媒体が管路19を介して圧縮機181に供給されて圧縮されて高圧化された後、凝縮部182で液化されて減圧弁183で減圧され、上記蒸発部17に循環供給される。

【0018】

これにより、蒸発部17は、減圧弁183で減圧された作動媒体と排気用ファン16により送風された内部空気との熱交換を行って内部空気を冷却する。この冷却された内部空気は、排気用ファン16の風力により、蒸発部17を通り抜けて上記機器筐体10の空気排気口12から排気される。このように空気の冷却において、高い冷却能力が必要な場合には高周波で作動するように、低い冷却能力でよい場合には低周波で作動するようにインバータ制御するようになっている。低周波で作動することで、低消費電力化を図ることができると同時に、必要であれば、高い周波数で作動させてより高い冷却能力を発揮させることができるものである。

【0019】

10

20

30

40

50

上記構成において、機器筐体 10 は、例えば図 5 に示すようにその前面を放送局等の室 20 内にいわゆる床置形空調機 21 に対向して設置され、その電力増幅器 14 を用いて所望に運用に供される。この空調機 21 は、吹出し口 211 から室 20 内の空気よりも低い温度（ここでは 28 度程度）の空気を吹き出し、この 28 度の空気と室 20 内の空気とが混じり合うことにより室 20 内の空気の温度を空調する。この際、排気用ファン 17 が駆動され、機器筐体 10 の空気取入口 11 には、空調機 21 により空調された空気が、取込まれて電力増幅器 14 に導かれる。すると、取込んだ外部の空気は、電力増幅器 14 の駆動に伴い発熱した熱量を奪って、例えば 45 まで温度上昇され、該電力増幅器 14 を冷却する。

#### 【0020】

そして、電力増幅器 14 の熱量を奪って 45 程度まで温度上昇した内部空気は、複数の排気用ファン 16 の風力により、複数の蒸発部 17 に吹付けられる。複数の蒸発部 17 は、上述したように室外機 18 から循環供給される作動媒体と内部空気とを熱交換して内部空気を、例えば 33 まで冷却し、機器筐体 10 の空気排気口 12 から室 20 内に排気する。

#### 【0021】

ここで、空調機 21 の吸込み口 212 には、機器筐体 10 の空気排気口 12 から排気された 33 程度まで冷却された空気が取込まれ、この空気をさらに 28 程度の温度まで冷却して、その吹出し口 211 から室 20 内に吹出して、該室 20 内を所望の温度に空調する。これにより、小さな空調能力を有した蒸発部 17 及び室外機 18 を備え、しかも、室用の空調機 21 として、33 程度の温度の空気を 5 程度まで冷却するだけの能力を備えるだけで、高効率な熱制御が実現され、電子機器システムに好適する省電力な冷却構造を構築することができる。また、機器筐体 10 に取込まれる空気は、空調機 21 にて空調された 30 程度の空気であるため、空調機 21 で室 20 内を空調しない場合に比べて、機器筐体 10 内に収容配置された蒸発部 17 及び室外機 18 は低い冷却能力で電力増幅器 14 の熱制御を行うことができる。

#### 【0022】

さらに、上記機器筐体 10 に取込まれた空気は、その温度湿度条件として電力増幅器 14 で暖められて温度上昇され、蒸発部 17 を通過して熱交換されて冷却されると、その湿度が低下されて空気排気口 12 から室 20 内に排出される。ここで、空調機 21 は、室 20 内の湿度の低い空気を取込んで、潜熱冷却処理と顕熱冷却処理を実行して冷却し、室 20 内の空調を行う。この際、空調機 21 は、取込んだ空気の湿度が低いことで、その顕熱冷却処理を行う割合が高められて冷却性能が向上された状態で熱処理が行われ、顕熱冷却処理を行わなくて済むこととなるため、この点からも冷却能力の軽減が図れ、低い冷却能力で室 20 内の空調を行うことが可能となる。

#### 【0023】

このように、上記電子機器は、排気用ファン 16 により、機器筐体 10 の空気取入口 11 から空調機 21 により空調された外部の空気を取込んで、この取込んだ空気ですべての電力増幅器 14 の駆動に伴う熱を奪って、この内部空気を蒸発部 17 の作動媒体で熱交換して冷却し、該蒸発部 17 で冷却した内部空気を上記排気用ファン 16 の風力を利用して機器筐体 10 の空気排気口 12 から強制排気するように構成した。

#### 【0024】

これによれば、機器筐体 10 の空気排気口 12 からは、空気取入口 11 から取込んだ空調された外部空気が電力増幅器 14 から発せられる熱により温度上昇した内部空気が、排気用ファン 16 の風力により、蒸発部 17 に導かれてそれぞれ冷却されて、機器筐体 10 の外部に排気されることにより、その空気取入口 11 から取込む室 20 内空気の温度制御を、最小限行うだけで、機器筐体 10 内に収容された電力増幅器 14 の高効率な熱制御を実現することができる。この結果、機器筐体 10 を設置する室 20 内の温度制御に要する空調能力の軽減を図ることが可能となり、電子機器システムにおける省電力化の促進を図ることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

そして、例えば機器筐体 1 0 に收容した蒸発部 1 7 に対して配管接続される室外機 1 8 の圧縮機 1 8 1 や凝縮器 1 8 2 の修理を含む保守点検作業を行う場合には、点検を要する一冷却系を停止させて、その保守点検を行いながら他冷却系を用いて複数の電力増幅器 1 4 の熱制御を実行することで、電子機器システムの連続運用を行うことができる。このように、比較的、メンテナンス回数の多い室外機 1 8 の保守点検作業を、電子機器システムの運用を継続しながら、容易に行うことが可能となる。

## 【 0 0 2 6 】

また、例えば室用空調機 2 1 が故障したような場合には、機器筐体 1 0 内に收容配置した蒸発部 1 7 及び室外機 1 8 のみを用い、より高い冷却能力を発揮するようインバータ制御することにより電力増幅器 1 4 の熱制御を継続することで、電子機器システムの連続運用を行うことが可能である。

10

## 【 0 0 2 7 】

さらに、これによれば、機器筐体 1 0 に收容配置する複数の蒸発部 1 7 は、その熱交換用の送風源として、連続駆動される電力増幅器 1 4 に対して空気を強制的に送り、熱量を排熱する強制空冷手段を構成する耐用年数の長い排気用ファン 1 6 を共用して、熱交換系が構成されている。

## 【 0 0 2 8 】

これにより、機器筐体 1 0 の小形化を確保したうえで、蒸発部 1 7 を用いた熱交換系の耐用年数を、排気用ファン 1 6 の耐用年数と同じ程度までの連続使用を可能に構成することができる。例えば、排気用ファン 1 6 は、通常、電力増幅器 1 4 に対応する長期間に亘る連続した使用が可能に製作され、この耐用性に優れた排気用ファン 1 6 を共用して、蒸発部 1 7 を用いた熱交換系が構成されることで、熱交換系として電力増幅器 1 4 に対応する耐用性に優れた構成を容易に実現できる。

20

## 【 0 0 2 9 】

なお、上記実施の形態では、強制排気手段を構成する排気用ファン 1 6 を機器筐体 1 0 の空気排気口 1 2 側に設けて構成した場合について説明したが、これに限ることなく、その他、例えば機器筐体 1 0 の空気取入口 1 1 側に設けるように構成することも可能で、同様に有効な効果が期待される。

## 【 0 0 3 0 】

また、上記実施の形態では、複数の排気用ファン 1 6 に対して複数の蒸発部 1 7 を組合わせ配置するように構成した場合について説明したが、これに限ることなく、その他、例えば排気用ファン 1 6 毎に複数の蒸発部 1 7 を組付け配置するように構成することも可能で、同様に有効な効果が期待される。

30

## 【 0 0 3 1 】

さらに、上記実施の形態では、蒸発部 1 7 を機器筐体 1 0 内に收容配置するように構成した場合について説明したが、これに限ることなく、例えば機器筐体 1 0 の空気排気口 1 2 の外側に配置するように構成するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 2 】

また、上記実施の形態では、機器筐体 1 0 の空気取入口 1 1 を、室 2 0 内の空調機 2 1 の吹出し口 2 1 1 及び吸込み口 2 1 2 に対向させて設置するように構成した場合について説明したが、この配置構成に限ることなく、その他、例えば図 6 に示すように機器筐体 1 0 の空気排気口 1 2 を室 2 0 内の空調機 2 1 の吹出し口 2 1 1 及び吸込み口 2 1 2 に対向させて設置するように構成することも可能である。なお、この室 2 0 内の空調機 2 1 としては、床置形に限ることなく、各種の空調機を用いて構成しても、同様に有効な効果が期待される。

40

## 【 0 0 3 3 】

この発明は、上記実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより

50

種々の発明が抽出され得る。

【0034】

例えば実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

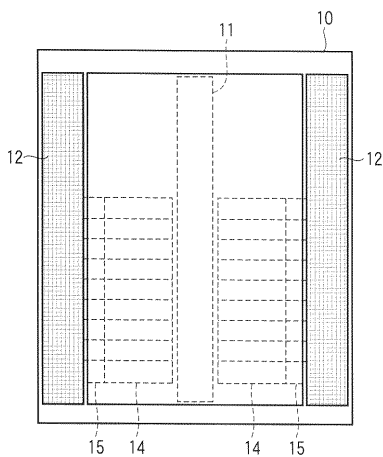
【符号の説明】

【0035】

10 ... 機器筐体、11 ... 空気取入口、12 ... 空気排気口、13 ... フィルタ部材、14 ... 電力増幅器、15 ... ダクト部材、16 ... 排気用ファン、17 ... 蒸発部、18 ... 室外機、181 ... 圧縮機、182 ... 凝縮器、183 ... 減圧弁、19 ... 管路、20 ... 室、21 ... 空調機、211 ... 吹出し口、212 ... 吸込み口。

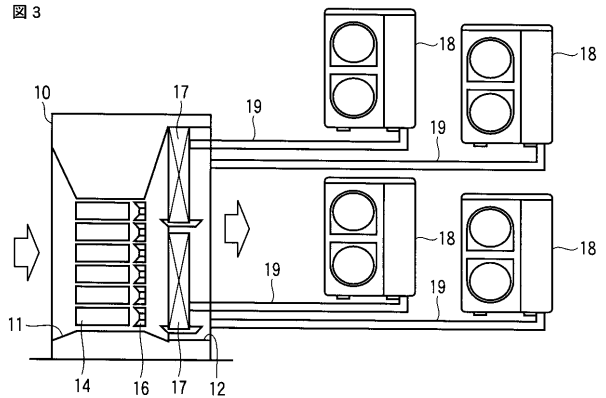
【図1】

図1



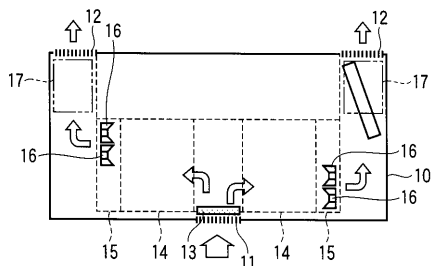
【図3】

図3



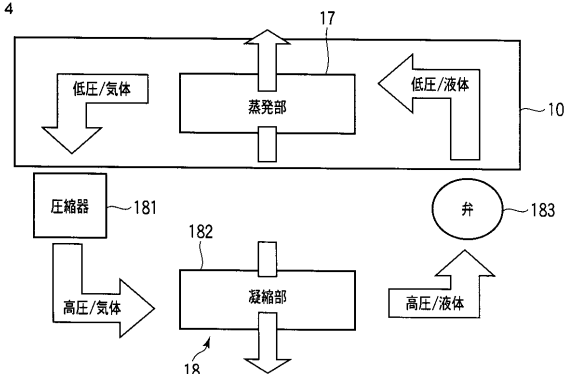
【図2】

図2

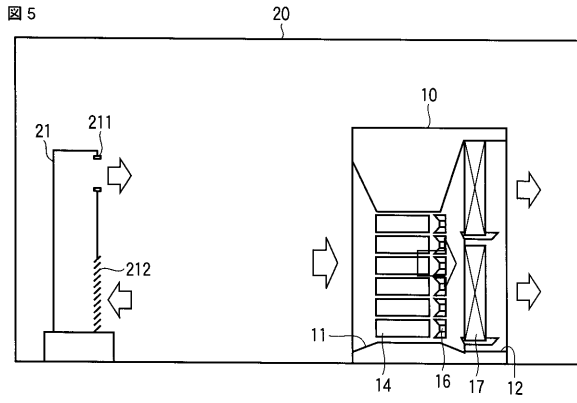


【図4】

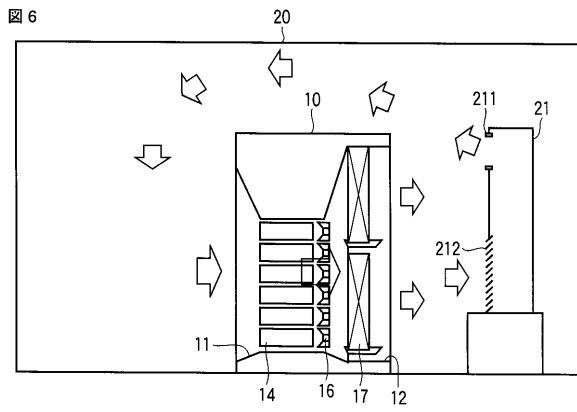
図4



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 大谷 吉春

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 5E322 AA05 BA01 BA03 BB08 BB10 BC02 DB01 DB06 EA11 FA01  
5K060 AA01 AA22 CC04 DD03