

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5049018号
(P5049018)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.			F I		
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	3O1D
HO2J	17/00	(2006.01)	HO2J	17/00	B
HO2J	7/10	(2006.01)	HO2J	7/10	N
HO2J	7/04	(2006.01)	HO2J	7/04	N
HO1F	17/00	(2006.01)	HO1F	17/00	B

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-1644 (P2007-1644)	(73) 特許権者	501431073
(22) 出願日	平成19年1月9日(2007.1.9)		ソニーモバイルコミュニケーションズ株式
(65) 公開番号	特開2008-172874 (P2008-172874A)		会社
(43) 公開日	平成20年7月24日(2008.7.24)		東京都港区港南1丁目8番15号
審査請求日	平成21年12月16日(2009.12.16)	(73) 特許権者	000002369
前置審査			セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	110000925
			特許業務法人信友国際特許事務所
		(72) 発明者	加藤 博
			東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー
			・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触充電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非接触充電を行う機器が載置される載置部と、

一つの導体パターンがフレキシブルプリント基板上に形成されており、或いは複数の導体パターンがフレキシブルプリント基板上に多層化されて形成されており、上記機器側に設けられた二次側伝送コイルに対して、電磁誘導を利用して電力の供給を行う一次側伝送コイルと、

上記載置部と上記一次側伝送コイルとの接触面側で、かつ、一次側伝送コイルの中心から当該一次側伝送コイルの内径の半径分離れた位置から、当該一次側伝送コイルの内径の直径分離れた位置の間に、当該温度検知素子の中心が位置するように、上記一次側伝送コイルの上記フレキシブルプリント基板の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成されて設けられ、又は上記一次側伝送コイルの上記フレキシブルプリント基板上に多層化された各導体パターンのうち、いずれか一つ或いは複数の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成されて設けられた、上記載置部に載置された載置物の温度を検出するための温度検知素子と、

上記一次側伝送コイルに対して上記充電用の電力を供給すると共に、上記一次側伝送コイルに供給する電力を停止制御するために定められた温度よりも所定分低い温度が上記温度検知素子で検出されたタイミングで、上記一次側伝送コイルに対する電力の供給を停止制御する制御部と

を有する非接触充電装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の非接触充電装置であって、

上記制御部は、所定の時刻毎に上記温度検知素子の温度検知出力を取り込むと共に、該各時刻間における温度上昇量を検出し、この温度上昇量が所定の温度上昇量以上であった場合に、上記一次側伝送コイルに対する電力の供給を停止制御する

非接触充電装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば携帯電話機、PHS 電話機（PHS：Personal Handyphone System）、PDA 装置（PDA：Personal Digital Assistant）、携帯ゲーム機、ノート型のパーソナルコンピュータ装置等の携帯機器に対して充電を行う充電装置に適用して好適な非接触充電装置に関し、特に本発明を適用した非接触充電装置に対して金属等の異物が載置された際に、該異物の大きさや載置位置に基づいて設置位置が調整された温度検出手段により、1 次コイル（＝非接触充電装置側のコイル）の表面温度を検出し、この 1 次コイルの表面温度が所定の温度以上となった際に電力伝送を停止制御することで、非接触充電の安全性の向上等を図った非接触充電装置に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

特開 2003 - 153457 号の公開特許公報（特許文献 1）に、被充電器の温度上昇を抑えると共に充電時間の短縮化を図り、また充電部に金属異物が載置された場合の異常な温度上昇を防止することを目的とした非接触式充電装置が開示されている。

20

【0003】

この非接触式充電装置は、送電コイルの温度を検出する温度センサを有しており、この温度センサの検出温度が設定温度以下のときには、充電制御回路が充電電流を大きな値に制御し、また、温度センサの検出温度が設定温度を越えたときには、充電制御回路が充電電流を小さな値に制御する。

【0004】

これにより、温度センサの検出温度が低いときには、充電電流を大きくして充電時間の短縮化を図ることができる。また、充電部上に硬貨等の金属異物が載置されることで送電コイルの温度が高くなったときには、充電電流を下げることで、金属異物の異常な温度上昇を未然に防止することができる。

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 153457 号公報（第 4 頁、図 3）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、特許文献 1 に開示されている非接触式充電装置の場合、充電電流を下げるとはいえ、送電コイルの温度が所定以上となった際も充電電流を流し続けることとなるため、上記金属異物の温度が下降を始めるまでの時間が長くなり、該金属異物の異常温度上昇等の抑制に時間を要する問題がある。

40

【0007】

また、充電部上に硬貨等の金属異物が載置されたことによる該金属異物の温度上昇は、その金属異物の大きさと、該金属異物が載置される充電部上の位置が大きく関係する。すなわち、金属異物の大きさが所定以下の大きさである場合や、金属異物が送電コイルから所定以上離れて載置された場合には、金属異物の温度上昇量が少なく、上記異常温度上昇の問題は発生しない。従って、送電コイルの温度を検出する温度センサは、該送電コイルに接触させて設ければ良いという訳ではなく、該温度センサを設ける位置が重要となる。

【0008】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、送電コイルに設ける温度センサの

50

位置を精査することで、最適な位置に設けた温度センサにより送電コイル（１次コイル）の温度を検出して、金属異物等の異常温度上昇を即座に抑制し、安全性の向上を図った非接触充電装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明に係る非接触充電装置は、上述の課題を解決するための手段として、非接触充電を行う機器が載置される載置部と、

一つの導体パターンがフレキシブルプリント基板上に形成されており、或いは複数の導体パターンがフレキシブルプリント基板上に多層化されて形成されており、上記機器側に設けられた二次側伝送コイルに対して、電磁誘導を利用して電力の供給を行う一次側伝送コイルと、

上記載置部と上記一次側伝送コイルとの接触面側で、かつ、一次側伝送コイルの中心から当該一次側伝送コイルの内径の半径分離れた位置から、当該一次側伝送コイルの内径の直径分離れた位置の間に、当該温度検知素子の中心が位置するように、上記一次側伝送コイルの上記フレキシブルプリント基板の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成されて設けられ、又は上記一次側伝送コイルの上記フレキシブルプリント基板上に多層化された各導体パターンのうち、いずれか一つ或いは複数の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成されて設けられた、上記載置部に載置された載置物の温度を検出するための温度検知素子とを有する。

【００１０】

また、本発明に係る非接触充電装置は、上述の課題を解決するための手段として、上記一次側伝送コイル及び上記温度検知素子と共に、

上記一次側伝送コイルに対して上記充電用の電力を供給すると共に、上記一次側伝送コイルに供給する電力を停止制御するために定められた温度よりも所定分低い温度が上記温度検知素子で検出されたタイミングで、上記一次側伝送コイルに対する電力の供給を停止制御する制御部を有する。

【００１１】

このような本発明は、載置部に載置された載置物の温度を検出するための温度検知素子を、上記載置部と上記一次側伝送コイルとの接触面側で、かつ、一次側伝送コイルの中心から当該一次側伝送コイルの内径の半径分離れた位置から、当該一次側伝送コイルの内径の直径分離れた位置の間に、当該温度検知素子の中心が位置するように、上記一次側伝送コイルの上記フレキシブルプリント基板の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成し、又は上記一次側伝送コイルの上記フレキシブルプリント基板上に多層化された各導体パターンのうち、いずれか一つ或いは複数の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成することで、載置部に載置された載置物の温度上昇を正確に検知して一次側伝送コイルに対する電力の供給を即座に停止制御する。また、例えば載置物の実際の温度が７５度に達した際に、温度検知素子で検出される上記載置物の温度は６３度～７３度である等のように、載置物の実際の温度は、温度検知素子で時間的に遅れて検出される。このため、制御部は、上記一次側伝送コイルに供給する電力を停止制御するために定められた温度よりも所定分低い温度が上記温度検知素子で検出されたタイミングで、上記一次側伝送コイルに対する電力の供給を停止制御する。これにより、載置物の実際の温度が、上記一次側伝送コイルに供給する電力を停止すべき温度となったタイミングで、略々正確に、該一次側伝送コイルに対する電力の供給を停止制御することができる。さらに、温度検知素子を温度検知素子層として上記導体パターン内に直接形成することで、温度検知素子を一つ設けた場合及び温度検知素子を複数設けた場合の、いずれの場合も、上記一次側伝送コイルの厚みが増す不都合を防止することができる。

【発明の効果】

【００１２】

本発明は、最適な位置に設けられた温度検知素子により載置部に載置された載置物の異常温度上昇を検知して、一次側伝送コイルに対する電力の供給を即座に停止制御すること

10

20

30

40

50

ができる。このため、本発明が適用された充電機器の安全性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明は、携帯電話端末に設けられたバッテリーに対して充電を行うクレードルに適用することができる。

【0014】

〔クレードル及び携帯電話端末の構成〕

図1に、本発明の実施の形態となるクレードル1と、当該クレードル1に載置されることで内蔵された二次電池（バッテリー）に対して充電がなされる携帯電話機2のブロック図を示す。

10

【0015】

この図1に示すように当該実施の形態のクレードル1は、交流電源である家庭用電源を直流電源に変換するACアダプタ3（AC：Alternating Current）と、所定周波数で発振する発振器4と、送電側の無接点電力伝送コイルとなる一次側伝送コイル5と、一次側伝送コイル5に対して交流電力を供給するドライバ6と、一次側伝送コイル5に接触するように、該一次側伝送コイル5の後述する最適な位置に設けられた温度検知素子7と、温度検知素子7からの温度検知出力に基づいて、一次側伝送コイル5の温度を検出する温度検出部8とを有している。

【0016】

また、クレードル1は、発振器4からの発振周波数信号に基づいてACアダプタ3からの直流電力を交流電力に変換し、この交流電力をドライバ6を介して一次側伝送コイル5に供給すると共に、温度検出部8で異常温度上昇が検出されたタイミングで一次側伝送コイル5に対する電力の供給を停止することで、充電を停止制御する制御回路9を有している。

20

【0017】

これに対して、携帯電話機2は、受電側の無接点電力伝送コイルとなる二次側伝送コイル11と、二次側伝送コイル11を介して、クレードル1の一次側伝送コイル5から受電した交流電力を直流電力に変換する整流回路12と、整流回路12からの直流電力を所定電圧の直流電力に変換する低飽和レギュレータ13（LDO：Low Dropout）と、低飽和レギュレータ13からの所定電圧の直流電力を二次電池であるバッテリー16に供給して充電を行う充電回路15と、低飽和レギュレータ13からの所定電圧の直流電力を充電回路15に供給制御する制御回路14とを有している。

30

【0018】

〔無接点電力伝送コイルの構成〕

送電側の無接点電力伝送コイルとなる一次側伝送コイル5、及び受電側の無接点電力伝送コイルとなる二次側伝送コイル11は、図2～図4に示す構成を有している。以下、この一次側伝送コイル5及び二次側伝送コイル11を「無接点電力伝送コイル21WS」と言い換えると、図2はフレキシブルプリント基板30上に平面コイルが貼り付けられることで形成される無接点電力伝送コイル21WSを正面から見た図、図3は平面コイルが貼り付けられていない状態のフレキシブルプリント基板30を正面から見た図、図4は無接点電力伝送コイル21WSの概略断面図を示している。

40

【0019】

この図2～図4において、無接点電力伝送コイル21WSは、表面に絶縁層が設けられた単線又は撚り線の電線40を略々同一平面内に渦巻き状（スパイラル状）に巻回した平面コイルを有している。この平面コイルの一方の平面部側は、フレキシブルプリント基板30の表面上に接着シート42を介して貼り付けられている。

【0020】

また、この平面コイルの他方の平面部側は、当該平面コイルの磁路を効率良く形成して、一次側伝送コイル5及び二次側伝送コイル11間における鎖交磁束を多くすると共に、一次側伝送コイル5及び二次側伝送コイル11からそれぞれ発生する磁界による不要輻射

50

を抑えるための磁性シート 43 が当該他方の平面部の全体を覆うように接着シート 41 を介して貼り付けられている。なお、図示は省略しているが、磁性シート 43 の外側には必要に応じてアルミニウム等からなる金属シートも貼り付けられる。

【0021】

フレキシブルプリント基板 30 は、例えばポリイミド樹脂などを素材とした非常に薄いシート状の基板となっており、平面コイルが貼り付けられた時にその平面コイル内周部 37 内に配置される第一のコイル接点部 36、平面コイル外周部 38 の外側近傍に配置される第二のコイル接点部 35、第一の外部接続端子部 31 及び第二の外部接続端子部 32 を除いて、表面絶縁層が形成されている。

【0022】

また、第一のコイル接点部 36 と第一の外部接続端子部 31 は、表面絶縁層下に形成された第一の内部導体パターン 33 を介して電氣的に接続されており、同様に、第二のコイル接点部 35 と第二の外部接続端子部 32 は、表面絶縁層下に形成された第二の内部導体パターン 34 を介して電氣的に接続されている。

【0023】

そして、フレキシブルプリント基板 30 に平面コイルが貼り付けられると、第一のコイル接点部 36 には平面コイルの内周部 37 の巻き始め電線端部が電氣的に接続され、第二のコイル接点部 35 には平面コイルの外周部 38 の巻き終わり電線端部が電氣的に接続されるようになっている。

【0024】

このような構成により、当該無接点電力伝送コイル 21WS は、電線が重なる部分を無くすことができ、当該無接点電力伝送コイル 21WS の厚みを非常に薄くすることが可能となっている。

【0025】

〔無接点電力伝送コイルの他の構成〕

上記一次側伝送コイル 5 及び二次側伝送コイル 11 である無接点電力伝送コイルとしては、図 5 ~ 図 8 に示すように渦巻き状の導体パターンからなる平面コイルパターンが形成された複数のフレキシブルプリント基板を積層することで形成した多層構造の無接点電力伝送コイル 21PS を用いるようにしてもよい。

【0026】

なお、図 5 は多層構造のフレキシブルプリント基板からなる無接点電力伝送コイル 21PS を正面から見た図、図 6 は多層構造のフレキシブルプリント基板の各層をそれぞれ分離した状態の図、図 7 は多層構造のフレキシブルプリント基板からなる無接点電力伝送コイル 21PS の概略断面図、図 8 は図 7 中の楕円 E1 で囲った部分の拡大図である。

【0027】

この図 5 ~ 図 8 に示すように、無接点電力伝送コイル 21PS は、例えば四層構造を有しており、第一層目基板 64a、第二層目基板 64b、第三層目基板 64c、第四層目基板 64d は、それぞれ例えばポリイミド樹脂などを素材としたシート状の基板上に渦巻き状に巻回された線状の導体パターン 60 で形成されている。

【0028】

最上層となる第一層目基板 64a の表面には表面絶縁層 62 が形成されており、第一層目基板 64a と第二層目基板 64b との間には接着層及び層間絶縁層 63a が形成されている。同様に、第二層目基板 64b と第三層目基板 64c との間には接着層及び層間絶縁層 63b が、第三層目基板 64c と第四層目基板 64d との間には接着層及び層間絶縁層 63c が形成されている。最下層の第四層目基板 64d の裏面側には接着層及び絶縁層 63d を介して磁性シート 43 が貼り付けられている。

【0029】

また、第一層目基板 64a ~ 第四層目基板 64d の各導体パターン 60 の内周部 57 のパターン端部は、第一のスルーホール 56 により電氣的に接続され、同様に、第一層目基板 64a ~ 第四層目基板 64d の各導体パターン 60 の外周部 58 のパターン端部は第二

10

20

30

40

50

のスルーホール55により電氣的に接続されている。

【0030】

さらに、各層の導体パターン60の内周部57側の第一のスルーホール56は、各層の導体パターンの外周部58側に設けられているスルーホール61と電氣的に接続されている。なお、図示は省略しているが、磁性シート43の外側には必要に応じてアルミニウム等からなる金属シートも貼り付けられる。

【0031】

また、例えば第四層目基板64dの第二のスルーホール55は、第二の内部導体パターン54を介して第二の外部接続端子部52と電氣的に接続されており、同様に、第四層目基板64dの第一のスルーホール56は、上記スルーホール61及び第一の内部導体パターン53を介して第一の外部接続端子部51と電氣的に接続されている。

10

【0032】

このような構成を有する無接点電力伝送コイル21PSは、平面コイルがフレキシブルプリント基板の導体パターン60により形成されているため、前述のような電線による平面コイルを用いた無接点電力伝送コイル21WSよりも更に厚みを薄くすることが可能となっている。

【0033】

[温度検知素子]

次に、当該実施の形態のクレードル1は、上述の無接点電力伝送コイル21WS或いは無接点電力伝送コイル21PSを用い、電磁誘導を利用して携帯電話機2側へ電力伝送を行うのであるが、クレードル1に例えばコインなどの金属異物が載置されると、その金属異物に渦電流が発生し、該金属異物が異常過熱するおそれがある。

20

【0034】

このため、クレードル1側の一次側伝送コイル5となる無接点電力伝送コイル21WS或いは無接点電力伝送コイル21PSには、温度検知素子7が設けられており、当該クレードル1の制御回路9は、この温度検知素子7で検知される温度が所定の温度以上となった際に、充電を停止制御するようになっている。

【0035】

具体的には、一次側伝送コイル5として上述の巻回された電線40からなる平面コイルを有する無接点電力伝送コイル21WSを用いた場合、温度検知素子7は、図3及び図4に示すようにフレキシブルプリント基板30の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成されて設けられている。

30

【0036】

また、フレキシブルプリント基板30には、上記温度検知素子7からの温度検知信号を外部に取り出すための第三の外部接続端子81及び第四の外部接続端子82が設けられており、第三の外部接続端子81及び第四の外部接続端子82と上記温度検知素子7との間には配線パターンが形成されている。

【0037】

これに対して、一次側伝送コイル5として上述の導体パターン60からなる平面コイルを有する多層フレキシブルプリント基板の無接点電力伝送コイル21PSを用いた場合、温度検知素子7は、図8に示すように多層フレキシブルプリント基板の例えば第一層目基板64aの導体パターンに温度検知素子層として直接形成されて設けられる。なお、図示は省略しているが、この場合、温度検知素子層である温度検知素子7の温度検知信号が伝送される配線パターンはスルーホール等を通じて、上記図3と同様に第三の外部接続端子81及び第四の外部接続端子82に接続されている。

40

【0038】

このように、温度検知素子7を温度検知素子層としてフレキシブルプリント基板の導体パターン内に直接形成することで、温度検知素子7を設けたことで無接点電力伝送コイルの厚みが厚くなる不都合を防止することができる。なお、この例では上記温度検知素子7を一つのみ設けることとしたが、温度検知素子7は複数設けても良い。そして、温度検知

50

素子7を複数設けた場合であっても、当該温度検知素子7は上記温度検知素子層として各フレキシブルプリント基板の各導体パターン内に直接形成されるため、温度検知素子7を複数設けることで無接点電力伝送コイルの厚さが増すことはない。

【0039】

[温度検知素子の設置位置]

ここで、上述のように温度検知素子7は、フレキシブルプリント基板の導体パターン内に温度検知素子層として直接形成されることで設けられるのであるが、クレードル1に硬貨等の金属異物が載置されたことによる該金属異物の温度上昇は、その金属異物の大きさと、該金属異物が載置される位置が大きく関係する。すなわち、金属異物の大きさが所定以下の大きさである場合や、金属異物が一次側伝送コイル5から所定以上離れて載置された場合には、金属異物の温度上昇量が少なく、上記異常温度上昇の問題は発生しない。従って、一次側伝送コイル5の温度を検出する温度検知素子7は、当該温度検知素子7を設ける位置が重要となる。このようなことから、本件出願人は、金属異物の材質、金属異物の大きさ、該金属異物が載置されるクレードル1上の位置、及びクレードル1上の各位置における温度上昇量を精査することで得た最適な位置に温度検知素子7を設けている。

【0040】

[金属異物の材質による温度上昇量の違い]

まず、本件出願人は、一次側伝送コイル5の中央部(=中空部が存在し、磁束が集中する箇所)に相当するクレードル1上の位置に、100円玉、10円玉、1円玉、カッターナイフの刃、クリップ、ハンダ、洋白、りん青銅、ステンレス等の各種材質の金属異物を載置し、その温度上昇量を測定した。

【0041】

この結果、金属異物の材質としては、りん青銅、洋白、ステンレス等の、磁力を受けた際に電流が流れやすく、かつ、抵抗の大きい材質のものが短時間で異常温度まで上昇する測定結果を得た。

【0042】

[金属異物の材質と載置場所による温度上昇量の違い]

次に、本件出願人は、一次側伝送コイル5上の各測定ポイントにそれぞれ異なる材質の金属異物を載置し、その温度上昇量を測定した。具体的には、金属異物としては「100円玉」、及び「りん青銅」を用い、これらの金属異物を、図9に示す一次側伝送コイル5上の第1～第5の測定ポイントに載置して、それぞれ温度上昇量を測定した。

【0043】

図10に、金属異物として「100円玉」を用いた場合における上記各測定ポイント毎の温度上昇量のグラフを示す。この図10からわかるように、金属異物として「100円玉」を用いた場合、当該「100円玉」の載置場所が一次側伝送コイル5の中央部に近いほど温度上昇量が大きいという測定結果を得た。

【0044】

また、図11に、金属異物として「りん青銅(正四角形の1辺が10mm、厚さ1mmで面積が10平方ミリメートル)」を用いた場合における上記各測定ポイント毎の温度上昇量のグラフを示す。この図11からわかるように、金属異物として「りん青銅」を用いた場合、当該「りん青銅」を一次側伝送コイル5の中央部に載置した場合に大きな温度上昇量となり、当該「りん青銅」の載置場所が一次側伝送コイル5の中央部から少しでも外れると、それ程大きな温度上昇量とはならないという測定結果を得た。

【0045】

[金属異物の大きさ(面積)による温度上昇量の違い]

次に、本件出願人は、それぞれ大きさ(面積)の異なる金属異物を一次側伝送コイル5上の中央部に載置し、その温度上昇量を測定した。図12(a)は、金属異物として「りん青銅」を用いた場合における各面積毎の温度上昇量と一次側伝送コイル5に対する通電時間との関係を示す表である。この図12(a)からわかるように、厚さ1mmで正四角形の一辺が3mmである面積が9平方ミリメートルのりん青銅を一次側伝送コイル5上の中央

10

20

30

40

50

部に載置し、この一次側伝送コイル5に対して30秒 60秒 90秒 120秒 180秒の通電を行うと、りん青銅は、30度(初期温度) 36.4度(通電時間30秒) 39度(通電時間60秒) 40.5度(通電時間90秒) 42.2度(通電時間120秒) 43.9度(通電時間180秒)の順に温度が上昇する測定結果を得た。

【0046】

同様に、厚さ1mmで正四角形の一边が12mmである面積が141平方ミリメートルのりん青銅を一次側伝送コイル5上の中央部に載置し、この一次側伝送コイル5に対して30秒 60秒 90秒 120秒 180秒の通電を行うと、りん青銅は、30度(初期温度) 113.2度(通電時間30秒) 127.7度(通電時間60秒) 130.2度(通電時間90秒) 128.4度(通電時間120秒) 143.1度(通電時間180秒)の順に温度が上昇する測定結果を得た。

10

【0047】

図12(b)は、一次側伝送コイル5の中央部に面積が「3平方ミリメートル」、「5平方ミリメートル」、「6平方ミリメートル」、「7平方ミリメートル」、「8平方ミリメートル」、「10平方ミリメートル」、「12平方ミリメートル」の上記「りん青銅」をそれぞれ載置した場合における温度上昇量を示すグラフである。このグラフからわかるように、一次側伝送コイル5に載置する「りん青銅」の面積が大きいほど、温度上昇量が大きくなる測定結果を得た。

【0048】

図12(c)は、上記「りん青銅」の面積と温度上昇量との関係を示すグラフである。このグラフからも、一次側伝送コイル5に載置する「りん青銅」の面積が大きくなれば大きくなるほど、温度上昇量が大きくなることがわかるであろう。

20

【0049】

ここで、金属異物の危険温度を75度以上と定義した場合、図12(a)に示すように、金属異物の面積が「7平方ミリメートル」以上である場合に、当該金属異物が上記危険温度に達する測定結果を得た。反対に、金属異物の面積が「7平方ミリメートル」よりも小さい場合、当該金属異物は上記危険温度に達する可能性は非常に低い測定結果を得た。

【0050】

〔各面積の金属異物の載置位置毎の金属異物の温度と温度検知素子の検知温度との関係〕

次に、本件出願人は、図13(a)に示すように温度検知素子7の設置位置を、一次側伝送コイル5の中央部から5mm離れた位置に固定したうえで、それぞれ面積の異なる金属異物を一次側伝送コイル5上の中央部から徐々に遠ざけながら、当該金属異物の飽和温度、及び金属異物の各載置位置毎の温度検知素子7の検知温度を測定した。

30

【0051】

図13(b)は厚さ1mmで正四角形の1辺が10mm(面積が100平方ミリメートル)の「りん青銅」と、厚さ1mmで正四角形の1辺が25mm(面積が625平方ミリメートル)の「りん青銅」を用いて測定した上記各りん青銅の飽和温度及び温度検知素子7の検知温度の表である。

【0052】

この図13(b)からわかるように、面積が100平方ミリメートルのりん青銅を一次側伝送コイル5の中央部から2mm 4mm 6mm 8mm 10mmの順に離れた位置に載置し、それぞれの位置でりん青銅の飽和温度及び温度検知素子7で実際に検知される温度を測定すると、上記各位置におけるりん青銅の飽和温度は148度 112度 58度 52度 48度となり、上記各位置における温度検知素子7の検知温度は121度 98度 48度 48度 42度となる測定結果を得た。

40

【0053】

同様に、面積が625平方ミリメートルのりん青銅を一次側伝送コイル5の中央部から2mm 4mm 6mm 8mm 10mmの順に離れた位置に載置し、それぞれの位置でりん青銅の飽和温度及び温度検知素子7で実際に検知される温度を測定すると、上記各位置におけるりん青銅の飽和温度は153度 139度 117度 76度 53度となり、上記各

50

位置における温度検知素子 7 の検知温度は 1 2 5 度 1 1 8 度 1 0 4 度 5 2 度 4 1 度となる測定結果を得た。

【 0 0 5 4 】

〔各面積の金属異物の温度と温度検知素子の検知温度との関係〕

次に、本件出願人は、図 1 4 (a) に示すように金属異物の載置位置を一次側伝送コイル 5 の中央部に固定したうえで、温度検知素子 7 の設置位置を一次側伝送コイル 5 の中央部から徐々に遠ざけながら、当該金属異物の飽和温度、及び各設置位置毎の温度検知素子 7 の検知温度を測定した。

【 0 0 5 5 】

図 1 4 (b) は、各面積のりん青銅の飽和温度と温度検知素子 7 の検知温度の表である。この図 1 4 (b) からわかるように、厚さ 1 mm で正四角形の 1 辺が 7 mm (面積が 4 9 平方ミリメートル) の「りん青銅」を一次側伝送コイル 5 の中央部に載置し、温度検知素子 7 の設置位置を一次側伝送コイル 5 の中央部から 2 mm 4 mm 6 mm 8 mm 1 0 mm の順に離れた位置に載置し、それぞれの位置でりん青銅の飽和温度及び温度検知素子 7 で実際に検知される温度を測定すると、上記りん青銅の飽和温度が 8 5 . 2 度となり、上記各位置における温度検知素子 7 の検知温度は 7 6 度 7 3 度 7 1 度 6 0 度 5 0 度となる測定結果を得た。

10

【 0 0 5 6 】

同様に、厚さ 1 mm で正四角形の 1 辺が 1 0 mm (面積が 1 0 0 平方ミリメートル) の「りん青銅」を一次側伝送コイル 5 の中央部に載置し、温度検知素子 7 の設置位置を一次側伝送コイル 5 の中央部から 2 mm 4 mm 6 mm 8 mm 1 0 mm の順に離れた位置に載置し、それぞれの位置でりん青銅の飽和温度及び温度検知素子 7 で実際に検知される温度を測定すると、上記りん青銅の飽和温度が 1 1 2 . 4 度となり、上記各位置における温度検知素子 7 の検知温度は 9 8 度 9 3 度 9 3 度 6 2 度 5 0 度となる測定結果を得た。

20

【 0 0 5 7 】

同様に、厚さ 1 mm で正四角形の 1 辺が 1 5 mm (面積が 2 2 5 平方ミリメートル) の「りん青銅」を一次側伝送コイル 5 の中央部に載置し、温度検知素子 7 の設置位置を一次側伝送コイル 5 の中央部から 2 mm 4 mm 6 mm 8 mm 1 0 mm の順に離れた位置に載置し、それぞれの位置でりん青銅の飽和温度及び温度検知素子 7 で実際に検知される温度を測定すると、上記りん青銅の飽和温度が 1 4 3 . 1 度となり、上記各位置における温度検知素子 7 の検知温度は 1 3 1 度 1 2 9 度 1 1 6 度 9 8 度 6 1 度となる測定結果を得た。

30

【 0 0 5 8 】

同様に、厚さ 1 mm で正四角形の 1 辺が 2 5 mm (面積が 6 2 5 平方ミリメートル) の「りん青銅」を一次側伝送コイル 5 の中央部に載置し、温度検知素子 7 の設置位置を一次側伝送コイル 5 の中央部から 2 mm 4 mm 6 mm 8 mm 1 0 mm の順に離れた位置に載置し、それぞれの位置でりん青銅の飽和温度及び温度検知素子 7 で実際に検知される温度を測定すると、上記りん青銅の飽和温度が 1 5 3 . 1 度となり、上記各位置における温度検知素子 7 の検知温度は 1 2 9 度 1 3 4 度 1 2 8 度 9 8 度 8 9 度となる測定結果を得た。

【 0 0 5 9 】

一次側伝送コイル 5 の中心部は磁力線が集中する箇所のため、この一次側伝送コイル 5 の中心部に温度検知素子 7 を設けると、当該温度検知素子 7 自体が加熱され、金属異物の正確な温度検知が困難となるおそれがある。このため、温度検知素子 7 は、一次側伝送コイル 5 の中心部から離れた場所に設置することが好ましく、この測定結果から、温度検知素子 7 は、一次側伝送コイル 5 の中央部から 4 mm ~ 6 mm 離れた間の位置に設ければ良いことがわかる。

40

【 0 0 6 0 】

〔金属異物の温度と温度検知素子の検知温度の関係〕

次に、一次側伝送コイル 5 に設ける温度検知素子 7 は、金属異物の温度を直接的に検知するのではなく、金属異物が発熱することで一次側伝送コイル 5 に伝達された熱量を検知するようになっている。すなわち、温度検知素子 7 は、金属異物の温度を、一次側伝送コ

50

イル5を介して間接的に検知する。このため、上記図14(b)に示したように温度検知素子7で検知される温度は、金属異物の実際の温度よりも低く検出される。

【0061】

本件出願人は、金属異物の実際の温度と、温度検知素子7で検知される温度の差を測定した。この場合、図15(a)に示すように温度検知素子7を、一次側伝送コイル5の中央部から5mm離れた第1～第3の測定ポイントにそれぞれ設置すると共に、金属異物を一次側伝送コイル5の中央部に載置し、金属異物の温度と温度検知素子7の検知温度を測定した。

【0062】

図15(b)は、一辺が25mmのステンレスを一次側伝送コイル5の中央部に載置した場合における、該ステンレスの温度と、各測定ポイントにおける温度検知素子7の検知温度を示すグラフである。この図15(b)からわかるように、ステンレスが上述の危険温度である75度となった際に、温度検知素子7は上記各測定ポイントにおいて約60度を検知する。この場合、約12deg～14degの開き(誤差)がある。また、ステンレスが85度となった際に、温度検知素子7は上記各測定ポイントにおいて約73度を検知する。この場合、約11deg～12degの開きがある。

【0063】

このため、金属異物の温度と温度検知素子7の検知温度との間には、約11deg～14degの開きがあるため、温度検知素子7で60度を検知した際に、金属異物は危険温度の75度に達していることを認識することができる。従って、温度検知素子7で60度を検知したタイミングで、一次側伝送コイル5に対する電力供給を停止(=充電を停止)する必要があることがわかる。

【0064】

(各測定結果から得られる見解と温度検知素子の設置位置)

以上の各測定結果から、本件出願人は以下の見解を得た。

【0065】

1. 金属異物の面積が7平方ミリメートルよりも小さい場合には、当該金属異物の発熱量が少なく危険温度以上(上記75度以上)となる可能性は低く、金属異物の面積が7平方ミリメートル以上の場合に当該金属異物が危険温度となる

2. 金属異物の載置位置が一次側伝送コイル5の中央部から外れた位置となるほど、発熱量が小さくなる。このため、温度検知素子7は、一次側伝送コイル5の中央部に近接した位置に載置された金属異物の温度を検出可能な位置に設ければよい。ただ、一次側伝送コイル5の中心部は、磁力線が集中する箇所のため、温度検知素子7を設けると当該温度検知素子7自体が加熱され、金属異物の正確な温度検知が困難となる。このため、温度検知素子7は、一次側伝送コイル5の中心部から離れた場所に設置することが好ましい。

【0066】

3. 金属異物が危険温度(75度)に達した際に、温度検知素子7では約60度～73度を検出する。このため、温度検知素子7で60度を検知したタイミングで、一次側伝送コイル5に対する電力供給を停止(=充電を停止)する必要がある

このようなことから、本件出願人は、温度検知素子7は、図16(a)に示すように当該クレードル1と一次側伝送コイル5との接触面側で、かつ、図16(b)に示すように温度検知素子7の中心が、一次側伝送コイル5の中心位置から当該一次側伝送コイル5の直径以下の範囲内に位置するように設ければよいという見解を得た。

【0067】

また、上記範囲内においては、温度検知素子7は、当該クレードル1と一次側伝送コイル5との接触面側で、かつ、図16(c)に斜線で示すように一次側伝送コイル5の中心から当該一次側伝送コイル5の内径の半径r分離れた位置から、当該一次側伝送コイル5の内径の直径分離れた位置の間に、温度検知素子7の中心が位置するように設けることが好ましいという見解を得た。

【0068】

10

20

30

40

50

そして、一例ではあるが、このような見解に基づいて、本件出願人は、当該実施の形態のクレードル 1 に対して、一次側伝送コイル 5 の中心から 5 mm 離れた位置に温度検知素子 7 の中心が位置するように、当該温度検知素子 7 を、クレードル 1 と一次側伝送コイル 5 との接触面側に設けることとした。

【 0 0 6 9 】

[充電動作]

次に、上述の位置に温度検知素子 7 が設けられたクレードル 1 の充電動作を説明する。図 1 7 に、充電時において、クレードル 1 に対して携帯電話機 2 が載置された状態の断面図を示す。

【 0 0 7 0 】

クレードル 1 に携帯電話機 2 が載置されると、クレードル 1 側に設けられた一次側伝送コイル 5 と、携帯電話機 2 側に設けられた二次側伝送コイル 1 1 とが相対向するかたちで近接する。これにより、一次側伝送コイル 5 の磁界の状態が変化する。制御回路 9 は、この一次側伝送コイル 5 の磁界の状態変化を間欠駆動等により監視する。

【 0 0 7 1 】

携帯電話機 2 側については、該携帯電話機 2 の制御回路 1 4 は、クレードル 1 に対して当該携帯電話端末が載置されることで、二次側伝送コイル 1 1 の磁界の状態の変化に応じた電圧値が、予め定めた所定の電圧値となった際に、当該携帯電話機 2 がクレードル 1 に載置されたものと判別する。

【 0 0 7 2 】

クレードル 1 及び携帯電話機 2 の各制御回路 9、1 4 は、上述のように一次側コイル 5 と二次側コイル 1 1 が近接すると、該一次側伝送コイル 5 及び二次側伝送コイル 1 1 を介して、互いに相手方を認証するための識別情報の交換を行う。そして、この識別情報の交換により、互いに相手方を認証できた際に、クレードル 1 側から電力伝送が行われ、携帯電話機 2 のバッテリー 1 6 に対する充電が開始される。

【 0 0 7 3 】

充電が開始されると、クレードル 1 の制御回路 9 は、A C アダプタ 3 からの直流電力を、発振器 4 からの発振周波数信号に基づいて所定周波数の交流電力とし、この交流電力を、ドライバ 6 を介して一次側伝送コイル 5 に供給する。

【 0 0 7 4 】

携帯電話機 2 側では、クレードル 1 の一次側伝送コイル 5 からの交流電力により二次側伝送コイル 1 1 に交流電力が誘起される。この誘起された交流電力を整流回路 1 2 で整流し、L D O 1 3 で所定電圧の直流電力に変換する。制御回路 1 4 は、この L D O 1 3 からの直流電力を、充電回路 1 5 を介してバッテリー 1 6 に供給する。これにより、バッテリー 1 6 の充電が行われることとなる。

【 0 0 7 5 】

[異常温度の検知及び充電停止動作]

ここで、このクレードル 1 のように、無接点電力伝送コイルである一次側伝送コイル 5 及び二次側伝送コイル 1 1 を用い、電磁誘導を利用して携帯電話機 2 へ電力伝送を行う構成の場合、クレードル 1 上に例えばコインなどの金属異物が載置されると、その金属異物に渦電流が発生して異常過熱するおそれがある。

【 0 0 7 6 】

クレードル 1 に設けられた温度検知素子 7 は、クレードル 1 上の載置物 (= 携帯電話機 2 或いは金属異物等) の温度を、一次側伝送コイル 5 を介して間接的に検知し、この検知出力を温度検出部 8 に供給している。クレードル 1 に載置された携帯電話機 2 は、充電時には、通常、約 4 0 度程度となる。これに対して、クレードル 1 に載置された携帯電話機 2 が何らかの原因で異常発熱した場合や、クレードル 1 上に金属異物が載置された場合には、該携帯電話機 2 や金属異物が上記危険温度である 7 5 度以上となる。

【 0 0 7 7 】

温度検知素子 7 は、このクレードル 1 上の載置物の温度を、一次側伝送コイル 5 を介し

10

20

30

40

50

て間接的に検知している。このため、クレードル 1 上の載置物の温度が上記危険温度である 75 度となった際に、温度検知素子 7 及び温度検出部 8 で 60 度の温度が検知される。制御回路 9 は、この温度検知素子 7 及び温度検出部 8 で上記 60 度の温度が検知された際に、クレードル 1 上の載置物の温度が危険温度まで上昇したことを認識し、直ちに一次側伝送コイル 5 に対する電力供給を停止する。これにより、充電を中断するかたちで停止制御することができ、クレードル 1 上の載置物の異常温度上昇を抑制して当該クレードル 1 の安全性の向上を図ることができる。

【0078】

また、温度検知素子 7 は、上述の各測定に基づいて決定された、クレードル 1 上の載置物の温度の検出に最適となる位置に設けられている。このため、クレードル 1 上の載置物の温度をリアルタイムで検出して、正確な上記充電の停止制御を行うことができる。

10

【0079】

〔充電停止制御の他の例〕

上述の例は、クレードル 1 上の載置物の温度が危険温度まで上昇したことを検出したタイミングで、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給を停止制御するものであったが、これは以下に説明するように温度検知素子 7 で検知される上記載置物の温度の温度勾配に応じて該停止制御するようにしてもよい。

【0080】

図 18 に、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給時間と共に変化する、クレードル 1 上に載置された第 1 ~ 第 3 の金属異物の温度のグラフを示す。このグラフからわかるように、第 3 の金属異物は、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給時間が長くなっても危険温度には到達していない。これに対して、第 1 の金属異物は、一次側伝送コイル 5 に対して約 100 秒間、電力を供給し続けた際に危険温度に到達し、第 2 の金属異物は、一次側伝送コイル 5 に対して約 230 秒間、電力を供給し続けた際に危険温度に到達している。そして、第 1 の金属異物及び第 2 の金属異物の温度変化のグラフと、第 3 の金属異物の温度変化のグラフとを見比べてわかるように、危険温度に到達する金属異物の場合、勾配が大きなグラフとなる。

20

【0081】

このような測定結果に鑑み、一例ではあるが、上記制御回路 9 は、一次側伝送コイル 5 に電力供給を開始してから 60 秒間経過した時点における上記温度検知素子 7 及び温度検出部 8 による検知温度と、一次側伝送コイル 5 に電力供給を開始してから 90 秒間経過した時点における上記温度検知素子 7 及び温度検出部 8 による検知温度を検出する。そして、これら各時点の各検知温度に基づいて、現在、クレードル 1 上に載置されている載置物の温度上昇の勾配を検出し、この勾配が所定以上の勾配を示していた場合に、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給を停止制御する。

30

【0082】

これにより、クレードル 1 上の載置物の温度が危険温度まで上昇する前に、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給を停止することができるため、当該クレードル 1 の安全性をより向上させることができる。

【0083】

40

なお、このような停止制御以外であっても、所定の単位時間における上記検知温度の上昇値が所定以上となった際や検知温度の絶対値に基づいて、上記停止制御を行ってもよい。この場合も、クレードル 1 上の載置物の温度が危険温度まで上昇する前に、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給を停止することができるため、当該クレードル 1 の安全性をより向上させることができる。

【0084】

また、クレードル 1 に対して、一次側伝送コイル 5 に相当する箇所周辺の温度を検知する周辺温度検知素子をさらに設け、上記温度検知素子 7 及び温度検出部 8 による検知温度 (= 一次側伝送コイル 5 に相当する箇所の温度) と、上記周辺温度検知素子で検知された周辺温度との差が所定の値以上となった際に上記停止制御を行ってもよい。この場合も

50

、クレードル 1 上の載置物の温度が危険温度まで上昇する前に、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給を停止することができるため、当該クレードル 1 の安全性をより向上させることができる。

【 0 0 8 5 】

[実施の形態の効果]

以上の説明から明らかなように、この実施の形態のクレードル 1 は、当該クレードル 1 上に載置される載置物の温度を、様々な測定結果から得られた最適な位置に設けられた温度検知素子 7 により検知し、上記載置物の異常温度上昇を検出した際に、一次側伝送コイル 5 に対する電力供給を直ちに停止制御する。これにより、クレードル 1 の載置物の異常温度上昇を即座に抑制することができ、非接触型の充電器となる当該クレードル 1 の安全性の向上を図ることができる。

10

【 0 0 8 6 】

なお、上述の実施の形態の説明では、本発明を携帯電話機 2 に対して充電を行うクレードル 1 に対して適用することとしたが、本発明は、この他、P H S 電話機 (P H S : Personal Handyphone System)、P D A 装置 (P D A : Personal Digital Assistant)、携帯ゲーム機、ノート型のパーソナルコンピュータ装置等の携帯機器に対して充電を行う充電器に適用してもよい。そして、この場合でも上述と同じ効果を得ることができる。

【 0 0 8 7 】

最後に、上述の実施の形態の説明は、本発明の一例である。このため、本発明は上述の実施の形態に限定されることなく、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論であることを付け加えておく。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

【 図 1 】本発明を適用した実施の形態となるクレードル、及びこのクレードルに載置される携帯電話機の主要部を概略的に示すブロック図である。

【 図 2 】電線が渦巻き状に巻回された平面コイルがフレキシブルプリント基板上に貼り付けられた状態の無接点電力伝送コイルを正面から見た概略図である。

【 図 3 】図 2 の平面コイルが貼り付けられていない状態のフレキシブルプリント基板を正面から見た概略図である。

【 図 4 】図 2 の無接点電力伝送コイルの概略断面図である。

30

【 図 5 】渦巻き状の導体パターンからなる平面コイルパターンが各々形成された多層構造のフレキシブルプリント基板からなる無接点電力伝送コイルを正面から見た概略図である。

【 図 6 】図 5 の多層構造のフレキシブルプリント基板の各層をそれぞれ分離した状態を示す図である。

【 図 7 】図 5 の多層構造のフレキシブルプリント基板からなる無接点電力伝送コイルの概略断面図である。

【 図 8 】図 7 の多層構造のフレキシブルプリント基板からなる無接点電力伝送コイルの一部拡大図である。

【 図 9 】各材質の金属異物の温度上昇を測定するための、一次側伝送コイル上の測定ポイントを示す図である。

40

【 図 1 0 】図 9 の各測定ポイントにおける 1 0 0 円玉の温度上昇を示すグラフである。

【 図 1 1 】図 9 の各測定ポイントにおけるりん青銅の温度上昇を示すグラフである。

【 図 1 2 】クレードル 1 上に載置された金属異物の面積と温度上昇との関係を説明するための図である。

【 図 1 3 】クレードル 1 上に載置する金属異物の載置位置と検知温度との関係を説明するための図である。

【 図 1 4 】クレードル 1 上に設置する温度検知素子の設置位置と検知温度との関係を説明するための図である。

【 図 1 5 】クレードル 1 上に載置された金属異物の実際の温度と、温度検知素子で検知さ

50

れる温度との関係を説明するための図である。

【図16】温度検知素子の具体的な設置位置を説明するための図である。

【図17】クレードル及び当該クレードルに載置された携帯電話機の概略的な断面図である。

【図18】クレードル上に載置された載置物の温度上昇勾配に応じて一次側伝送コイルに対する電力供給を停止する制御を説明するための図である。

【符号の説明】

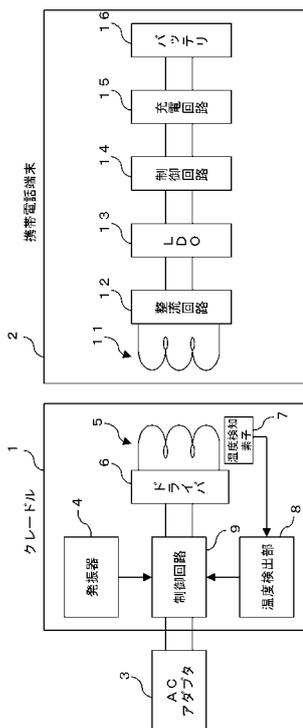
【0089】

- 1 クレードル、2 携帯電話機、3 ACアダプタ、4 発振器、5 一次側伝送コイル、6 ドライバ、7 温度検知素子、11 二次側伝送コイル、12 整流回路、13 13 低飽和レギュレータ、14 制御回路、15 充電回路、16 バッテリ、21 携帯電話端末側の無接点電力伝送コイル、30 フレキシブルプリント基板、31, 51 第一の外部接続端子部、32, 52 第二の外部接続端子部、33, 53 第一の内部導体パターン、34, 54 第二の内部導体パターン、35 第二のコイル接点部、36 第一のコイル接点部、37, 57 平面コイル内周部、38, 58 平面コイル外周部、39, 59 突出部、40 渦巻き状に巻回された電線、41, 42 接着シート、43 磁性シート、55 第二のスルーホール、56 第一のスルーホール、61 スルーホール、60 渦巻き状の導体パターン、62 表面絶縁層、63 a 63 b, 63, c 63 d 接着層及び層間絶縁層、64 a 第一層目基板、64 b 第二層目基板、64 c 第三層目基板、64 d 第四層目基板、65 絶縁層、81 第三の外部接続端子、82 第四の外部接続端子

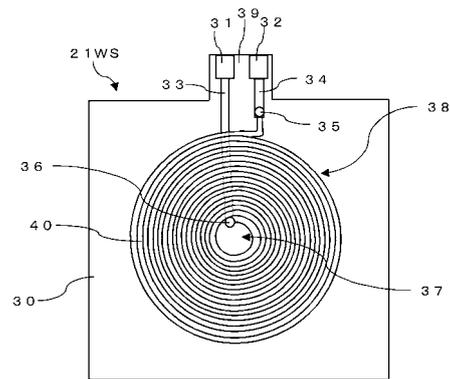
10

20

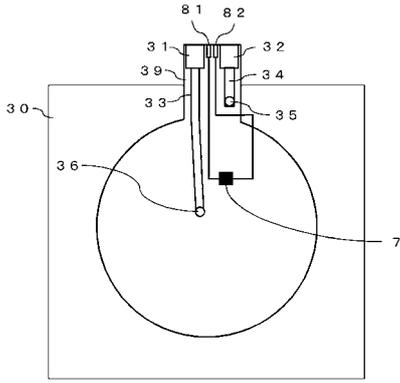
【図1】



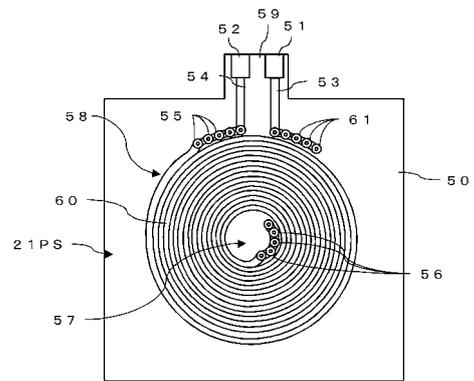
【図2】



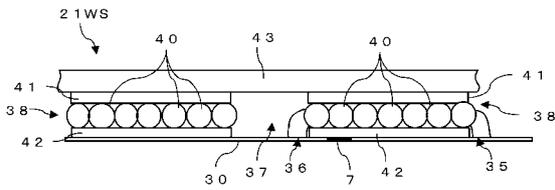
【図3】



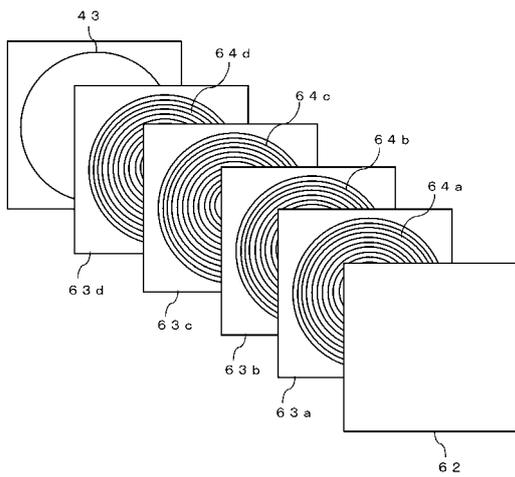
【図5】



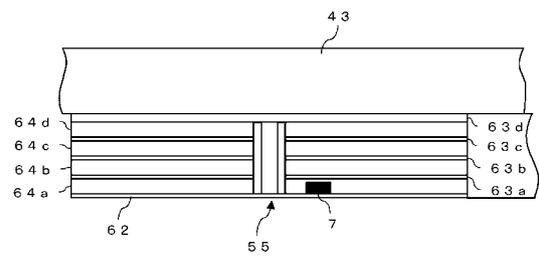
【図4】



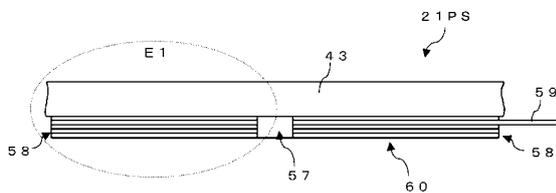
【図6】



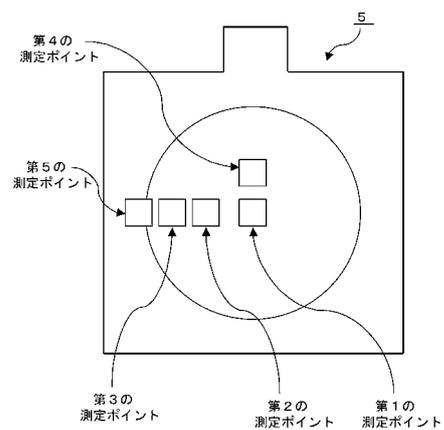
【図8】



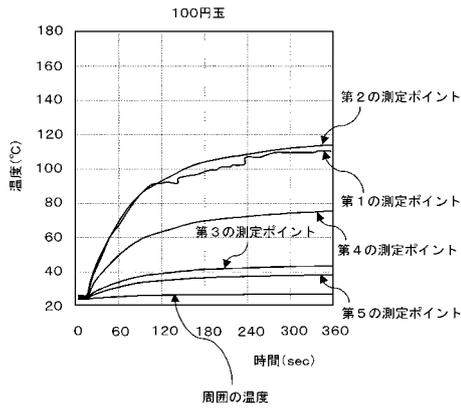
【図7】



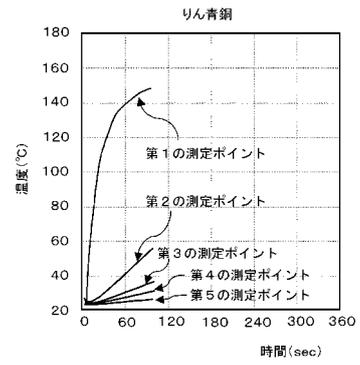
【図9】



【図10】

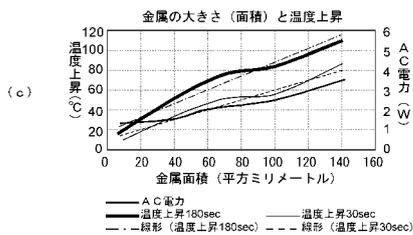
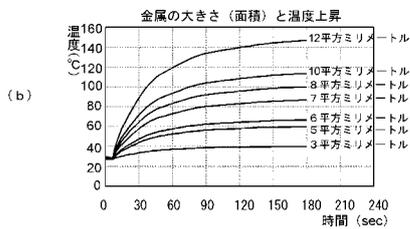


【図11】

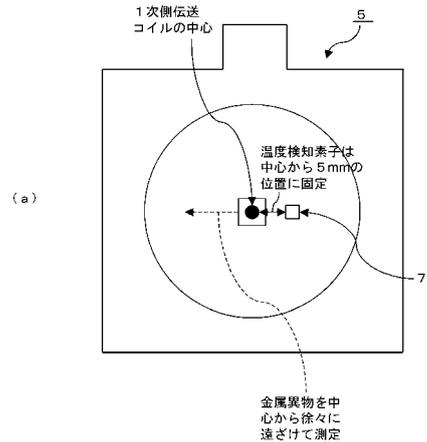


【図12】

辺の長さ	面積	0秒	30秒	60秒	90秒	120秒	180秒
3mm	9平方mm	30°C	36.4°C	39°C	40.5°C	42.2°C	43.9°C
5mm	25平方mm	30°C	49.1°C	54.5°C	57.2°C	58.4°C	61.9°C
6mm	36平方mm	30°C	57.7°C	61.5°C	63.7°C	65.8°C	70.1°C
7mm	49平方mm	30°C	66.2°C	77.1°C	81.1°C	80.9°C	85.2°C
8mm	64平方mm	30°C	73.3°C	83.1°C	89.7°C	93.5°C	100.6°C
10mm	100平方mm	30°C	82.1°C	96.2°C	107.1°C	109.1°C	112.4°C
12mm	144平方mm	30°C	113.2°C	127.7°C	130.2°C	128.4°C	143.1°C

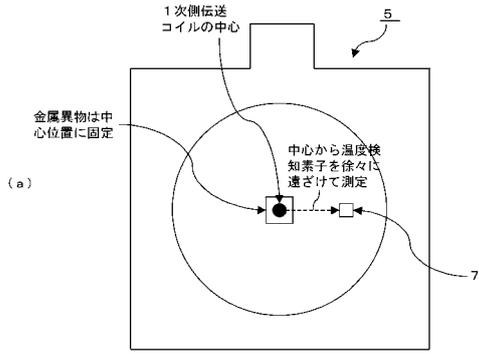


【図13】



辺の長さ	面積	金属の距離					
		2mm	4mm	6mm	8mm	10mm	
10mm	100平方mm	金属温度	148°C	112°C	58°C	52°C	48°C
		センサー温度	121°C	98°C	48°C	48°C	42°C
25mm	625平方mm	金属温度	153°C	139°C	117°C	76°C	53°C
		センサー温度	125°C	118°C	104°C	52°C	41°C

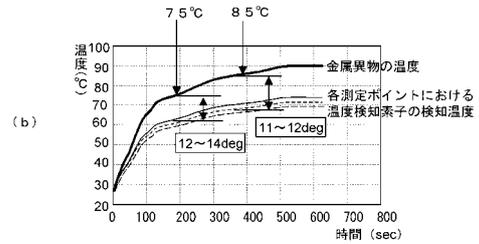
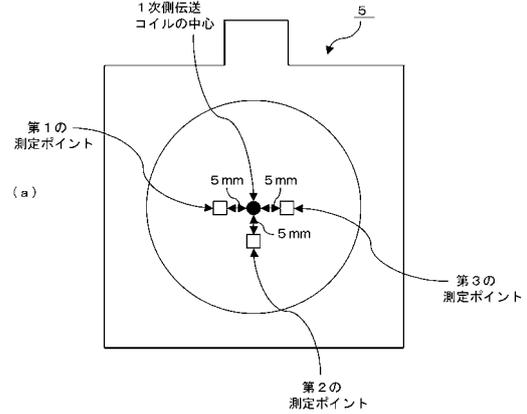
【図14】



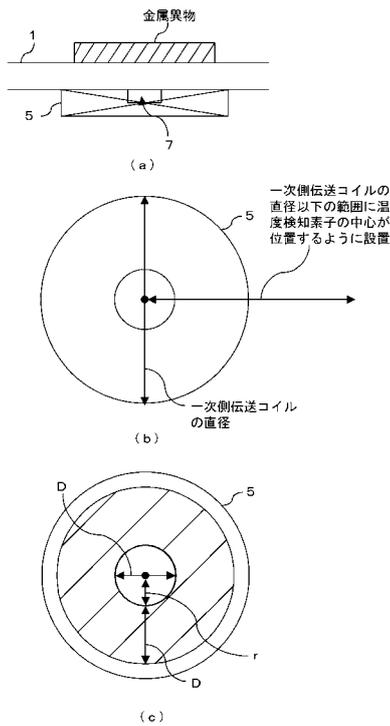
辺の長さ	面積	金属温度	温度検知素子の距離				
			2mm	4mm	6mm	8mm	10mm
7mm	49平方mm	85.2℃	76℃	73℃	71℃	60℃	50℃
10mm	106平方mm	112.4℃	98℃	93℃	93℃	62℃	50℃
15mm	225平方mm	143.1℃	131℃	129℃	116℃	96℃	61℃
25mm	625平方mm	153.1℃	129℃	134℃	128℃	96℃	89℃

温度検知素子の検知温度

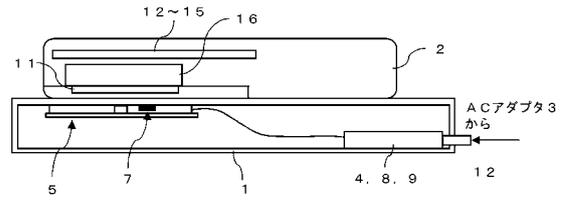
【図15】



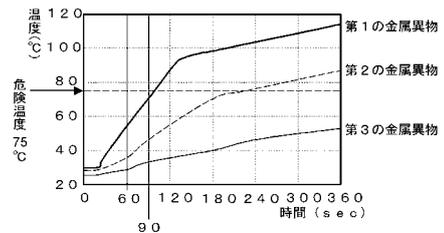
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 邦治
東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社
内
- (72)発明者 鈴木 克哉
東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社
内
- (72)発明者 山崎 学
東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社
内
- (72)発明者 近藤 陽一郎
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 大西 幸太
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 依田 健太郎
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 神 幹基
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 上條 貴宏
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 曾我部 治彦
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 石川 晃

- (56)参考文献 特開2001-258182(JP,A)
特開2004-208383(JP,A)
特開平07-263935(JP,A)
特開2006-339329(JP,A)
特開2000-091138(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00
H02J 17/00
H02J 7/10
H02J 7/04
H01F 17/00