

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4768670号
(P4768670)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 J 7/00 (2006.01)

H O 2 J 7/00 3 O 1 D

H O 2 J 17/00 (2006.01)

H O 2 J 17/00 A

H O 4 B 13/00 (2006.01)

H O 4 B 13/00

H O 4 B 5/02 (2006.01)

H O 4 B 5/02

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-137250 (P2007-137250)
 (22) 出願日 平成19年5月23日(2007.5.23)
 (65) 公開番号 特開2008-295176 (P2008-295176A)
 (43) 公開日 平成20年12月4日(2008.12.4)
 審査請求日 平成22年4月27日(2010.4.27)

(73) 特許権者 503054096
 株式会社セルクロス
 東京都文京区本郷七丁目3番1号
 (73) 特許権者 504137912
 国立大学法人 東京大学
 東京都文京区本郷七丁目3番1号
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (72) 発明者 篠田 裕之
 神奈川県川崎市高津区末長325-22
 マイキャッスル溝の口ヴィレッジ303
 (72) 発明者 板井 裕人
 東京都文京区本駒込3-39-9 アミューズ本駒込202号室

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力供給システムおよび電力供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力供給システムであって、
 電磁波を伝搬する電磁波伝搬装置と、
 負荷に電力を供給する電力供給装置とを備え、
 前記電力供給装置は、
 前記電磁波伝搬装置の表面に近接して配置される基板と、
 前記基板においてマトリックス状に配列され、前記電磁波伝搬装置の表面に対して実質的に同じ高さの位置に配置されて、前記電磁波伝搬装置により伝搬される電磁波を受信する複数の電極と、
 隣り合う2つの電極の間の電圧を整流する複数の整流回路と、
 複数の整流回路の出力を結合する結合部と、
 を有することを特徴とする電力供給システム。

【請求項2】

1つの電極は、異なる2以上の整流回路に接続されることを特徴とする請求項1に記載の電力供給システム。

【請求項3】

複数の電極のそれぞれは、同じ大きさの多角形に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の電力供給システム。

【請求項4】

電磁波伝搬装置は、複数の開口を有する第 1 導体部と、第 1 導体部に略平行な第 2 導体部と、第 1 導体部と第 2 導体部の間の誘電層とを有し、

電極の中心同士の間隔は、第 1 導体部の開口の中心同士の間隔よりも大きく設定されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電力供給システム。

【請求項 5】

負荷に電力を供給する電力供給装置であって、
電磁波を受信する複数の電極と、
隣り合う 2 つの電極の間の電圧を整流する複数の整流回路と、
マトリックス状に配列された複数の電極を下面に支持し、複数の整流回路を上面に支持して、電極と整流回路とを電氣的に接続する基板と、
複数の整流回路の出力を結合する結合部と、
を備えることを特徴とする電力供給装置。

10

【請求項 6】

整流回路の数は、電極の数よりも多いことを特徴とする請求項 5 に記載の電力供給装置。

【請求項 7】

複数の電極のそれぞれは、同じ大きさの多角形に形成されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の電力供給装置。

【請求項 8】

結合部は、複数の整流回路の出力を並列接続または直列接続することを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載の電力供給装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電力を負荷に供給する技術に関し、特に伝搬される電磁波から電力を得て負荷に供給する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、本発明者らにより、対向するシート体に挟まれる狭間領域に電磁場を存在させ、2 つのシート体の間の電圧を変化させて当該電磁場を変化させたり、当該電磁場の変化によってシート体の間の電圧を変化させて、電磁場を進行させることで、通信を行う技術が開発されている（たとえば特許文献 1）。また本発明者の一人が、下記文献において、2 次元通信の原理を紹介している（非特許文献 1）。

30

【特許文献 1】特開 2007 - 82178 号公報

【非特許文献 1】篠田裕之、「素材表面に形成する高速センサネットワーク」、計測と制御、2007 年 2 月号、第 46 巻、第 2 号、p.98-103

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明者は、シート状の信号伝達装置の開発を行ってきたが、この信号伝達装置を利用するシステムにおいて、各種センサやバッテリーなどの負荷に効率的に電力を供給できることが好ましい。

40

【0004】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、負荷に効率的に電力を供給できる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のある態様は、電力を負荷に供給する電力供給システムに関する。この電力供給システムは、電磁波を伝搬する電磁波伝搬装置と、当該電磁波伝搬装置により伝搬される電磁波を受信する複数の電極と、2 つの電極で受信した電磁

50

波を整流する複数の整流回路と、複数の整流回路の出力を結合して負荷に電力を供給する結合部とを備える。

【 0 0 0 6 】

本発明の別の態様は、負荷に電力を供給する電力供給装置に関する。この電力供給装置は、電磁波を受信する複数の電極と、2つの電極で受信した電磁波を整流する複数の整流回路と、複数の整流回路の出力を結合して負荷に電力を供給する結合部とを備える。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、負荷に電力を効率的に供給することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【 0 0 0 8 】

以下に本発明の実施形態を説明する。なお、以下に説明する実施形態は例示であって、本願発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものに置換した実施形態を採用することが可能であるが、これらの実施形態も本願発明の範囲に含まれる。

【 0 0 0 9 】

本実施形態においては、本発明者などにより特開 2 0 0 7 - 8 2 1 7 8 号公報において提案する信号伝達装置と、負荷に電力を供給する電力供給装置とを組み合わせ、電力供給システムを構成する。本実施形態の電力供給システムにおいて、信号伝達装置は、有意な信号だけでなく、電磁波エネルギーを電力供給装置に伝達できればよく、したがって以下の説明では、「電磁波伝搬装置」と呼ぶこととする。また、電力供給装置は、電磁波伝搬装置により伝搬される電磁波エネルギーを電力に変換する機能を有して構成され、「電力変換装置」または「電力取得装置」と呼ばれてもよい。

20

【 0 0 1 0 】

なお、以下では、理解を容易にするため、電磁波エネルギーの伝達に用いる電磁波の周波数帯において導電体であるものを「導電体」と呼び、当該周波数帯において誘電体であるものを「誘電体」と呼ぶ。したがって、たとえば、直流電流に対しては絶縁体であるものを「導電体」と呼ぶこともある。

【 0 0 1 1 】

(電磁波伝搬装置)

30

図 1 は、本実施形態に係る電磁波伝搬装置の概要構成を示す説明図である。図 1 (a) は、電磁波伝搬装置 1 0 0 の上面図を示し、図 1 (b) は、電磁波伝搬装置 1 0 0 の断面図を示す。この断面図は、図 1 (a) における A - A 断面を示す。

【 0 0 1 2 】

図 1 (b) に示すように、電磁波伝搬装置 1 0 0 は、メッシュ状の第 1 導体部 1 1 0 と、これに略平行な平板状の第 2 導体部 1 2 0 とを備えている。第 1 導体部 1 1 0 は、第 2 導体部 1 2 0 に対して上方に設けられる。図 1 (a) において、第 1 導体部 1 1 0 は、正方形のメッシュ状に構成され、正方形の開口から第 2 導体部 1 2 0 が透けて見えている。後述するように、この例では、第 1 導体部 1 1 0 と第 2 導体部 1 2 0 の間に、誘電層としての空気が介在している状態を示しているため、第 1 導体部 1 1 0 の開口から第 2 導体部 1 2 0 が見えているが、不透明な誘電層が介在する場合には、第 1 導体部 1 1 0 の開口から第 2 導体部 1 2 0 は見えない。メッシュの繰り返し単位は横に隣り合う正方形開口の中心同士の距離に等しい。

40

【 0 0 1 3 】

図 1 (b) において、第 1 導体部 1 1 0 と第 2 導体部 1 2 0 の間に、狭間領域 1 3 0 が設けられ、第 1 導体部 1 1 0 の上方に浸出領域 1 4 0 が設けられる。狭間領域 1 3 0 および浸出領域 1 4 0 はいずれも空気であってよいが、いずれか一方もしくは両方もしくはそれらの一部分を、各種の誘電体としたり、水や土としたり、真空としたりしてもよい。また、狭間領域 1 3 0 において定在波が生じるのを防止するために、伝搬される電磁波の周波数帯において誘電損失や抵抗損失が大きな材料を狭間領域 1 3 0 に配置したり、充填し

50

たりしてもよい。

【0014】

第1導体部110と第2導体部120は、いずれもシート状に構成される。シート状とは、布状、紙状、箔状、板状、膜状、フィルム状、メッシュ状など、面としての広がりを持ち、厚さが薄いものを意味する。したがって、たとえば、部屋の壁を本実施形態の電磁波伝搬装置100とする場合には、まず第2導体部120として金属箔を貼り付け、つぎに絶縁体を吹き付けてから、第1導体部110として金属の網を貼り付け、さらに絶縁体の壁紙を貼り付ければよい。このほか、導電性インクや導電性ゴムを利用し、必要に応じて模様を描きながらこれらを塗装したり吹き付けたりすることによって、第1導体部110や第2導体部120を構成することができる。

10

【0015】

電磁波伝搬装置100において、第1導体部110と第2導体部120とに挟まれる狭間領域130の間を伝播する電磁波モードに注目する。かりに第1導体部110がメッシュではなく、開口がない構造であった場合には、電磁波は狭間領域130に完全に閉じ込められる。

【0016】

しかしながら、第1導体部110は、メッシュ状の構造をとり、開口をもつ。このような形状では、メッシュの間隔と同程度の高さまで、電磁場が染み出すようになる。この電磁場が染み出す領域が、浸出領域140である。

【0017】

メッシュの繰返しの単位寸法は、狭間領域130における電磁波長より十分に短い必要がある。典型的には、電磁波長に対して、 $\lambda/5$ 以下、 $\lambda/10 \sim \lambda/100$ 、 $\lambda/100 \sim \lambda/1000$ などのサイズを利用できるが、電磁波伝搬装置100の適用分野に応じて、適宜サイズは調整可能である。また、現実の素材を組み合わせることで実験を行い、所望の電磁波の強度が得られるように、浸出領域140の高さ(厚さ)を設定してもよい。

20

【0018】

浸出領域140の高さ(厚さ)は、メッシュの繰返し単位と同程度である。実際には、第1導体部110の表面からの距離に応じて、指数的に電磁波の強度が減衰するようになる。また、狭間領域130の高さ(厚さ)も、メッシュの繰返し単位と同程度のオーダーが典型的であり、電磁波長よりも十分小さい必要がある。

30

【0019】

なお、電磁波伝搬装置100を2つ用意して、それぞれ浸出領域140が重なるように配置すれば、2つの電磁波伝搬装置100の間で、電磁場を介した信号の伝達を行うことが可能となる。たとえば、一方の電磁波伝搬装置100を、部屋の壁紙として壁面に貼り付け、他方の電磁波伝搬装置100を、この「壁紙」を介した信号伝達を行うためのインターフェース装置やコネクタの一種として利用することが可能である。この場合、それぞれのメッシュの間隔や形状は、互いに異なるものとしてもよいし、等しいものとしてもよい。

【0020】

このほか、一方の電磁波伝搬装置100には第1のインターフェース装置や通信機器を有線結合もしくは近接結合により接続し、他方の電磁波伝搬装置100には第2のインターフェース装置や通信機器を有線結合もしくは近接結合により接続し、2つの電磁波伝搬装置100の浸出領域140を重ねれば、第1のインターフェース装置や通信機器と、第2のインターフェース装置や通信機器と、の間で、信号を伝達することが可能となる。また、電磁波伝搬装置100そのものを、近接結合に接続可能なインターフェース装置としてみることもできる。このように電磁波伝搬装置100は、インターフェース装置と組み合わせることで信号伝達システムを構成することができる。

40

【0021】

インターフェース装置に接続される通信機器としては、外部の通信装置、各種の通信素子、通信回路、センサ、RFタグ、アクチュエータなどが考えられる。これらの通信機器

50

は、電磁波伝搬装置を介して他の通信機器と通信し、「他の通信機器」としては、上記のもののほか、電磁波伝搬装置に埋め込まれている通信素子やセンサ、RFタグ等などとすることも可能である。

【0022】

このように電磁波伝搬装置100は、信号を伝達する機能を有して構成されているが、本実施形態においては、以下に説明する電力供給装置と組み合わせられることで、負荷に電力を供給する電力供給システムを構築する。

【0023】

(電力供給装置)

図2は、本実施形態に係る電力供給装置の概要構成を示す説明図である。図2(a)は、電力供給装置200の上面図を示し、図2(b)は、電力供給装置200の断面図を示し、図2(c)は、電力供給装置200の下面図を示す。図2(b)の断面図は、図2(c)におけるB-B断面を示す。

10

【0024】

図2(c)に示すように、電力供給装置200の下面には、複数の電極220a~220iが基板210にアレイ状に配列されて設けられている。基板210は、たとえば比誘電率が4.9の誘電体により構成される。電力供給システムにおいて、電力供給装置200の下面は、電磁波伝搬装置100の上面に対向して配置され、電極220は、電磁波伝搬装置100の浸出領域140に染み出す電磁場の変化を受信する。各電極220は、正方形の形状を有し、隣接する電極220との距離がそれぞれ等しくなるように設けられる。各電極220の中心同士の間隔は、電磁波伝搬装置100における第1導体部110の開口の中心同士の間隔よりも大きく設定される。これにより、電力供給装置200は、電磁波伝搬装置100の狭間領域130において伝搬される電磁波のエネルギーを効率よく取り出すことが可能となる。

20

【0025】

複数の電極220は、基板210の下面において、2次元的に配列されることが好ましい。これにより、基板210の面積を効率よく利用することができる。各電極220の形状は異なってもよいが、正方形、正六角形など、同サイズの正多角形に形成することで、規則的に、たとえばマトリックス状に2次元配列することが可能となる。

【0026】

30

図2(a)に示すように、電力供給装置200の上面には、2つの電極220で受信した電磁波を整流する複数の整流回路230が設けられる。具体的には、整流回路230aが、電極220aおよび電極220bと電氣的に接続し、電極220aおよび電極220bで受信する電磁波を全波整流する。各電極220は、非共振型のアンテナに相当し、5GHz帯の電磁波、2.4GHz帯の電磁波や、950MHz帯の電磁波など、様々な周波数の電磁波を受信でき、また整流回路230は、入力波の正負にかかわらず、正出力を獲得できる。

【0027】

同様に、整流回路230bが電極220bおよび電極220cと電氣的に接続し、整流回路230cが電極220aおよび電極220dと電氣的に接続し、整流回路230dが電極220bおよび電極220eと電氣的に接続し、整流回路230eが電極220cおよび電極220fと電氣的に接続し、整流回路230fが電極220dおよび電極220eと電氣的に接続し、整流回路230gが電極220eおよび電極220fと電氣的に接続し、整流回路230hが電極220dおよび電極220gと電氣的に接続し、整流回路230iが電極220eおよび電極220hと電氣的に接続し、整流回路230jが電極220fおよび電極220iと電氣的に接続し、整流回路230kが電極220gおよび電極220hと電氣的に接続し、整流回路230lが電極220hおよび電極220iと電氣的に接続する。この例では、整流回路230が、隣り合う電極220同士を電氣的に接続している。

40

【0028】

50

このように、電力供給装置 200 では、1つの電極 220 が、異なる 2 以上の整流回路 230 に接続される。図 2 (a) では、電極 220 a、220 c、220 g、220 i が 2 つの整流回路 230 に接続され、また電極 220 b、220 d、220 f、220 h が 3 つの整流回路 230 に接続され、電極 220 e が 4 つの整流回路 230 に接続される。このように、電極 220 を、複数の整流回路 230 の入力として共用することにより、効率的に電磁波エネルギーを取り出すことが可能となり、基板 210 の下面スペースを有効に利用できる。また、電極 220 を複数の整流回路 230 の入力として共用することで、結果として、整流回路 230 の数を、電極 220 の数よりも多くすることができる。たとえば、整流回路 230 の出力を並列接続することで、それぞれの整流回路 230 の出力を加算した大きな電力を取り出すことができるが、整流回路 230 の数を電極 220 の数よりも多くすることで、電力を効率よく取り出す電力供給システム 10 を実現することが可能となる。

10

【0029】

図 2 (b) に示すように、基板 210 には電極 220 と、整流回路 230 の接点 240 とを電氣的に接続するビアが形成される。各整流回路 230 は、接点 240 a および接点 240 b を有し、それぞれの接点 240 は、異なる電極 220 と電氣的に接続される。

【0030】

図 3 (a) は、整流回路 230 の回路構成を示す。整流回路 230 は、既知の全波整流回路として構成されてよい。整流回路 230 は、ダイオードブリッジと平滑化コンデンサにより構成される。整流回路 230 は、電極 220 との接点 240 a、240 b を有し、また 2 つの出力端子 242 a、242 b を備える。

20

【0031】

図 3 (b) は、基板 210 の上面における接点 240 の配置を示す。図中、黒丸は接点 240 a を示し、白丸は接点 240 b を示す。なお、この接点 240 の配置は例示であり、いずれの配置をとる場合であっても、整流回路 230 が、異なる電極 220 からの電磁波を受信できる構成になっていけばよい。

【0032】

(電力供給システム)

図 4 は、電力を負荷に供給する電力供給システムを示す。電力供給システム 10 は、電磁波伝搬装置 100 の上面に電力供給装置 200 を載置することで実現される。電力供給装置 200 は、電磁波伝搬装置 100 上面の任意の位置に載置されてよい。

30

【0033】

電磁波伝搬装置 100 は、導電層 150、誘電層 160、メッシュ層 170 および絶縁層 180 により構成されるシート状の積層構造をとり、メッシュ層 170 と導電層 150 に印加される電磁波を誘電層 160 において伝搬させる。ここで導電層 150 は、図 1 (b) における第 2 導体部 120 に対応し、誘電層 160 は、狭間領域 130 に対応し、またメッシュ層 170 は、第 1 導体部 110 が設けられた層に対応する。

【0034】

既述したように、電磁波伝搬装置 100 では、メッシュ層 170 と導電層 150 に電磁波が印加されると、電磁場は浸出領域 140 まで染み出す特性をもつ。したがって、第 1 導体部 110 の開口上面に伝搬する電磁波が電極 220 により受信されるように、絶縁層 180 の厚みは、浸出領域 140 の最大高さよりも薄くされる必要がある。なお絶縁層 180 は、電磁波伝搬装置 100 ではなく、電力供給装置 200 の下面に設けられてもよい。また、絶縁層 180 は電磁波伝搬装置 100 または電力供給装置 200 に設けられなくてもよく、メッシュ層 170 上に紙などの絶縁物を置き、その上に電力供給装置 200 を載置することで、メッシュ層 170 と電極 220 との導通を回避してもよい。

40

【0035】

図示されるように、電力供給装置 200 の複数の電極 220 は基板 210 の下面に設けられ、電磁波伝搬装置 100 の表面、具体的にはメッシュ層 170 の表面に対して平面上に配列される。すなわち複数の電極 220 は、電磁波伝搬装置 100 の表面に対して実質

50

的に同じ高さの位置に配置される。これにより、全ての電極 220 が、電磁波伝搬装置 100 から略均等に電磁波を受信できるようになる。

【0036】

結合部 250 は、複数の整流回路 230 の出力を結合して、負荷 300 に電力を供給する。結合部 250 は、各整流回路 230 の出力端子 242 を直列接続してもよく、また並列接続してもよい。図 4 では、結合部 250 が、各整流回路 230 の出力端子 242 を並列接続し、各整流回路 230 から出力される電流を加算して負荷 300 に供給している。このように、電力供給システム 10 では、複数の整流回路 230 の出力を加算することで、大きな電力を取り出すことが可能となる。1つの電極 220 を複数の整流回路 230 で共用することで、基板 210 の下面スペースを有効利用することができ、電力供給装置 200 を小型化できるという利点もある。

10

【0037】

負荷 300 は、電磁波伝搬装置 100 を信号伝達装置として作用させたときに、インターフェース装置を介して接続される外部の通信装置、各種の通信素子、通信回路、センサ、RF タグ、アクチュエータなどであってよい。また負荷 300 はバッテリーであって、電力供給システム 10 がバッテリー充電に利用されてもよい。

【0038】

電力供給装置 200 は、持ち運び可能に構成され、電磁波伝搬装置 100 上の任意の位置に載置されてよい。1つの電力供給装置 200 により取得できる電力は、印加される電磁波により決定されるが、必要量の電力を得るために、複数の電力供給装置 200 を電磁波伝搬装置 100 上に載置して、電力供給装置 200 の出力を並列接続することで電力を取り出すことも可能である。このように、電力供給装置 200 を持ち運び可能に構成して、任意数の電力供給装置 200 を接続して電磁波伝搬装置 100 に載置することで、必要量の電力を容易に生成することが可能となり、たとえば生成した電力を予めバッテリーに蓄積しておくことで、信号伝達システムを効率的に動作させることが可能となる。

20

【0039】

また、電力供給システム 10 として動作するとき、電磁波伝搬装置 100 には、電力供給用の電磁波が印加されてもよい。また、信号伝達システムとしての動作中に、電力供給装置 200 がその有意な信号を伝搬する電磁波を受信して、電力を生成してもよい。

【0040】

30

(動作実験)

本発明者は、本実施形態の電力供給システム 10 の電力供給特性についての実験を行った。

図 5 は、電磁波伝搬装置 100 に電磁波を印加するときを使用される SMA コネクタを示す。図中に示す数字は、SMA コネクタ 400 の寸法(単位 mm)を示し、形状は軸対称である。SMA コネクタ 400 は、共振型のコネクタであり、外部発振器を接続して、電磁波伝搬装置 100 に所定の周波数の電磁波を印加する。

【0041】

図 6 は、電極 220 のアレイ形状を示し、実験では電極 220 のサイズ L を変化させる。具体的に L を、10 mm、20 mm、30 mm と変化させて、電力供給システム 10 の電力供給特性について実験した。なお、電極 220 の間隔は 5 mm に設定した。

40

【0042】

図 7 は、電力供給システム 10 の実験環境を示す。第 1 導体部 110 の線幅(メッシュ線幅)は 1 mm、正方形の開口の一辺長さは 7 mm、電磁波伝搬装置 100 のシート形状は長さ 800 mm × 幅 500 mm とした。また、SMA コネクタ 400 の中心をシート左端から 150 mm、幅中央位置(下端から 250 mm)の地点に配置し、また電力供給装置 200 の左端を、シート左端から 650 mm、その中心が幅中央位置にくるように配置した。

【0043】

なお、電磁波伝搬装置 100 の厚さは 2 mm、メッシュ層 170 を構成する第 1 導体部

50

110は、厚さ30 μ mのアルミニウムで形成する。誘電層160の比誘電率は1.4、導電層150を構成する第2導体部120は、厚さ30 μ mのアルミニウムで形成する。メッシュ層170の上面には、75 μ mの絶縁フィルムを配置する。以上の条件のもと、電力供給装置200の電極長さLを10mm、20mm、30mmと変化させて、取得電力を測定した。

【0044】

図8は、単位面積当たりの取得電力Pを示す実験結果である。SMAコネクタ400には、出力10Wの2.35GHz発振器を接続した。実験では、電力供給装置200における全ての整流回路230からの出力端子242を結合部250において並列接続し、結合部250における出力端子間に負荷300[]を接続し、負荷300の両端に発生する電圧値を計測して電力を求め、電極220の総面積から単位面積当たりの取得電力Pを求めた。

10

【0045】

以上の実験結果により、電力供給装置200を電磁波伝搬装置100に載置することで、電力を負荷300に供給できることが確認された。また、図8に示す実験結果より、電極220が小さい方が、単位面積当たりの取得電力が高いことも確認された。そのため、電力供給装置200においては、電極220を小さく形成し、基板210上に形成する電極220の数を多くすることで、取得できる電力量を大きくすることが分かった。

【0046】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。これらの実施例は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】(a)は電磁波伝搬装置の上面図であり、(b)は、電磁波伝搬装置の断面図である。

【図2】(a)は電力供給装置の上面図であり、(b)は電力供給装置の断面図であり、(c)は電力供給装置の下面図である。

【図3】(a)は整流回路の回路構成図であり、(b)は基板上面における接点の配置を示す図である。

30

【図4】電力を負荷に供給する電力供給システムを示す図である。

【図5】SMAコネクタの構成図である。

【図6】電極のアレイ形状を示す図である。

【図7】電力供給システムの実験環境を示す図である。

【図8】単位面積当たりの取得電力を示す実験結果を示す図である。

【符号の説明】

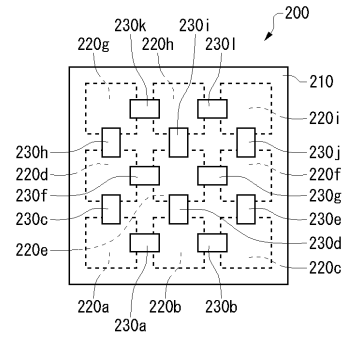
【0048】

10・・・電力供給システム、100・・・電磁波伝搬装置、110・・・第1導体部、120・・・第2導体部、130・・・狭間領域、140・・・浸出領域、150・・・導電層、160・・・誘電層、170・・・メッシュ層、180・・・絶縁層、200・・・電力供給装置、210・・・基板、220・・・電極、230・・・整流回路、240・・・接点、242・・・出力端子、250・・・結合部、300・・・負荷、400・・・SMAコネクタ。

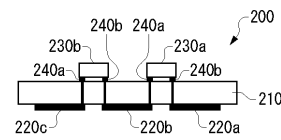
40

【 図 2 】

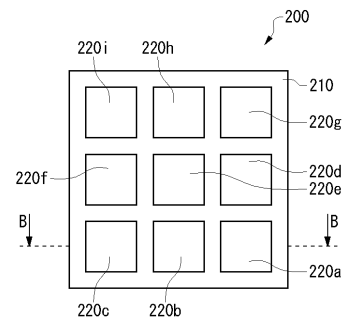
(a)



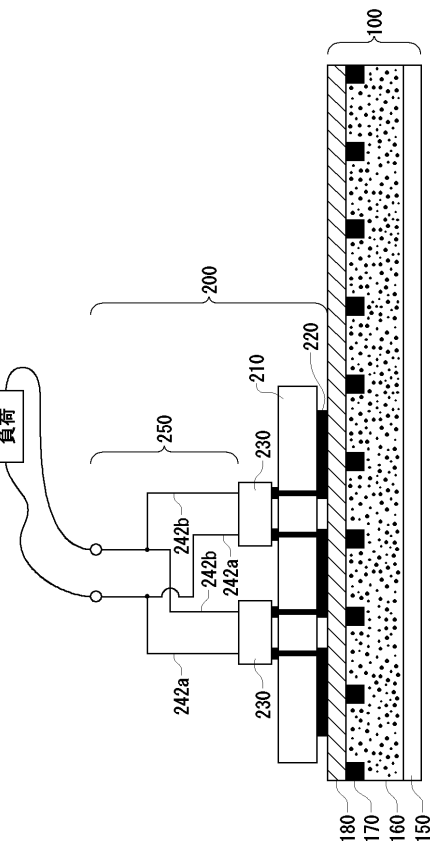
(b)



(c)

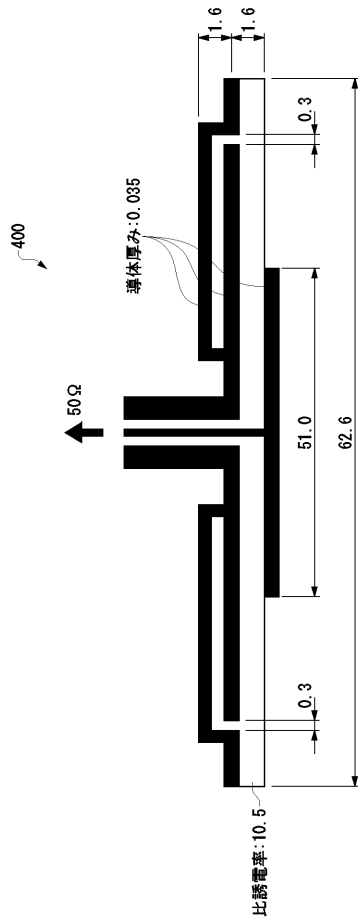


【 図 4 】

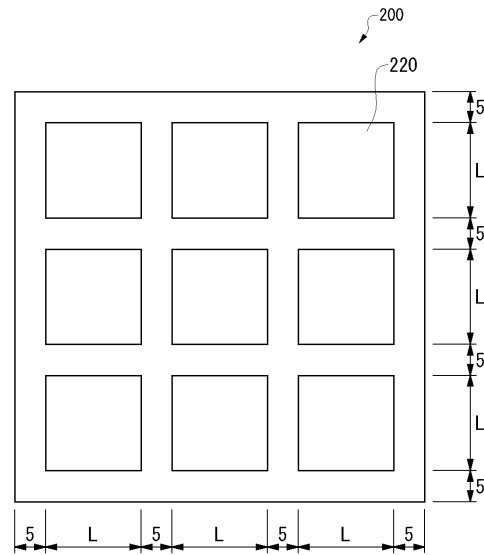


10

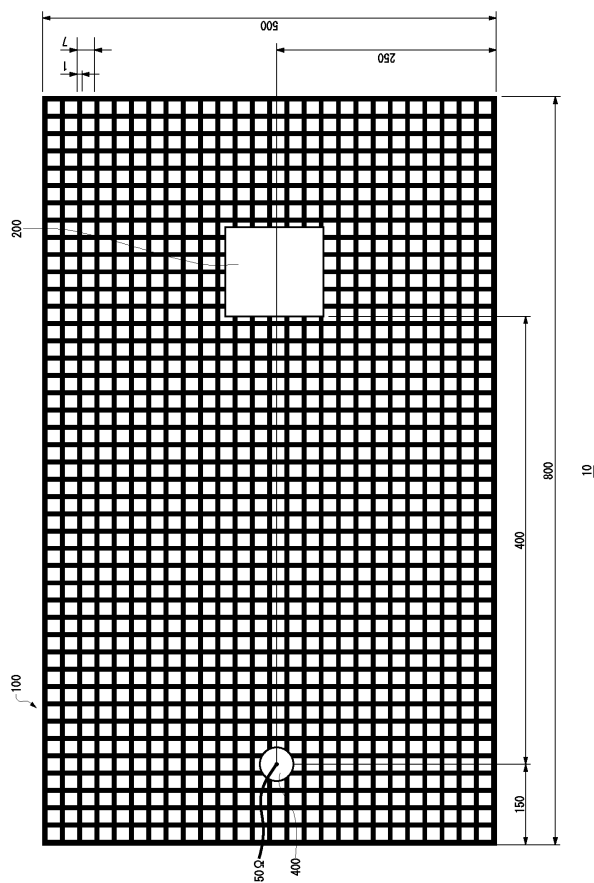
【図 5】



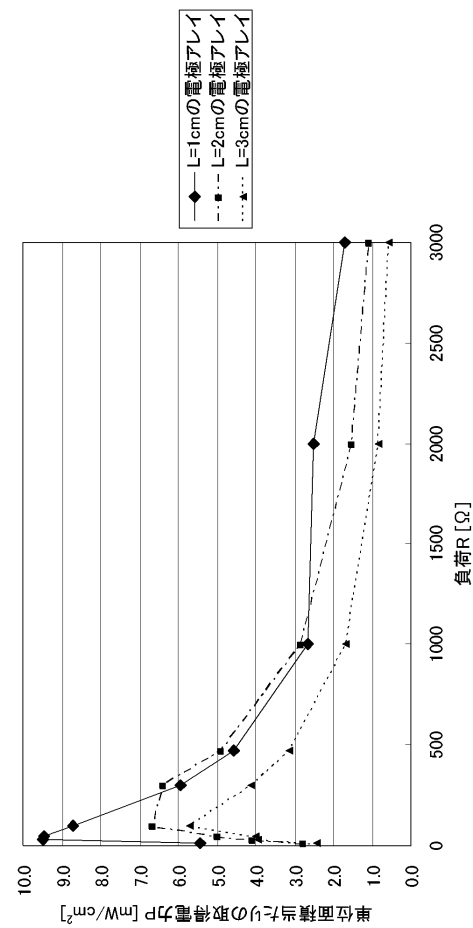
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 高野 誠治

(56)参考文献 特開2006-121791(JP,A)
特開平11-143600(JP,A)
特開平08-036626(JP,A)
特開平02-168801(JP,A)
実開昭52-066014(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 7/00
H02J 17/00
H04B 5/02
H04B 13/00