

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-539516

(P2016-539516A)

(43) 公表日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO 1 F 38/14 (2006.01)</b>	HO 1 F 38/14	5E043
<b>HO 2 J 50/10 (2016.01)</b>	HO 2 J 50/10	5E062
<b>HO 1 F 27/28 (2006.01)</b>	HO 1 F 27/28	L
<b>HO 1 F 5/00 (2006.01)</b>	HO 1 F 5/00	F
<b>HO 1 F 41/04 (2006.01)</b>	HO 1 F 41/04	B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-554831 (P2016-554831)  
 (86) (22) 出願日 平成26年11月25日 (2014.11.25)  
 (85) 翻訳文提出日 平成28年7月13日 (2016.7.13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/067440  
 (87) 国際公開番号 W02015/077782  
 (87) 国際公開日 平成27年5月28日 (2015.5.28)  
 (31) 優先権主張番号 62/077,721  
 (32) 優先日 平成26年11月10日 (2014.11.10)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/470,381  
 (32) 優先日 平成26年8月27日 (2014.8.27)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/908,573  
 (32) 優先日 平成25年11月25日 (2013.11.25)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 515259041  
 エイ・ケイ・スタンピング・カンパニー・  
 インコーポレイテッド  
 A. K. STAMPING COMPA  
 NY, INC.  
 アメリカ合衆国、07092 ニュー・ジ  
 ャージー州、マウンテンサイド、ユー・エ  
 ス・ルート・22、1159  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 カーズ、アーサー  
 (72) 発明者  
 アメリカ合衆国、07976 ニュー・ジ  
 ャージー州、ニュー・バーノン、ワイルド  
 ライフ・ラン、12

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス充電コイル

(57) 【要約】

本明細書ではワイヤレス充電コイルが提供される。より具体的には、本明細書で提供されるのは、ワイヤレス充電コイルであって、第1のスパイラル配線を有する第1の打抜きコイルを備え、第1のスパイラル配線は、巻きの中に第1のスペースを規定し、ワイヤレス充電コイルはさらに、第2のスパイラル配線を有する第2の打抜きコイルを備え、第2のスパイラル配線は、巻きの中に第2のスペースを規定し、第1の打抜きコイルおよび第2の打抜きコイルは、同一平面上にある関係にあり、第1の打抜きコイルは、第2の打抜きコイルの第2のスペース内に位置決めされ、第2の打抜きコイルは、第1の打抜きコイルの第1のスペース内に位置決めされ、第1および第2のコイルは、電子的に接続され、ワイヤレス充電コイルはさらに、コイルを接合してコイルを絶縁するように第1の打抜きコイルおよび第2の打抜きコイルを被覆して取囲む接着剤を備える、ワイヤレス充電コイルである。

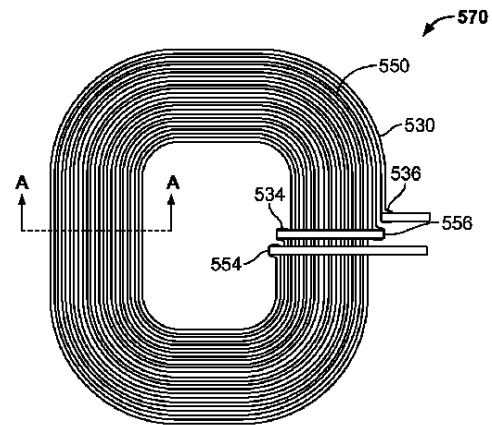


FIG. 10

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワイヤレス充電コイルであって、

第 1 のスパイラル配線を有する第 1 の打抜きコイルを備え、前記第 1 のスパイラル配線は、巻きの間に第 1 のスペースを規定し、前記ワイヤレス充電コイルはさらに、

第 2 のスパイラル配線を有する第 2 の打抜きコイルを備え、前記第 2 のスパイラル配線は、巻きの間に第 2 のスペースを規定し、

前記第 1 の打抜きコイルおよび第 2 の打抜きコイルは、同一平面上にある関係にあり、前記第 1 の打抜きコイルは、前記第 2 の打抜きコイルの前記第 2 のスペース内に位置決めされ、前記第 2 の打抜きコイルは、前記第 1 の打抜きコイルの前記第 1 のスペース内に位置決めされ、前記第 1 および第 2 のコイルは、電子的に接続され、前記ワイヤレス充電コイルはさらに、

前記コイルを接合して前記コイルを絶縁するように前記第 1 の打抜きコイルおよび前記第 2 の打抜きコイルを被覆して取囲む接着剤を備える、ワイヤレス充電コイル。

**【請求項 2】**

第 1 の積層体と第 2 の積層体とをさらに備え、前記第 1 の打抜きコイルおよび前記第 2 の打抜きコイルは、前記第 1 の積層体と前記第 2 の積層体との間に位置決めされる、請求項 1 に記載のワイヤレス充電コイル。

**【請求項 3】**

前記第 1 の打抜きコイルおよび第 2 の打抜きコイルは、直列に接続される、請求項 1 に記載のワイヤレス充電コイル。

**【請求項 4】**

前記第 1 の打抜きコイルおよび第 2 の打抜きコイルは、並列に接続される、請求項 1 に記載のワイヤレス充電コイル。

**【請求項 5】**

前記第 1 の打抜きコイルは、内側端と外側端とを含み、前記内側端は、前記第 1 の打抜きコイルの、前記外側端と同一の側に配設される、請求項 1 に記載のワイヤレス充電コイル。

**【請求項 6】**

前記第 1 のコイルの前記外側端に取付けられた第 1 のジャンパをさらに備える、請求項 5 に記載のワイヤレス充電コイル。

**【請求項 7】**

前記第 2 の打抜きコイルは、内側端と外側端とを含み、前記第 1 のコイルの前記内側端および前記第 2 のコイルの前記外側端に取付けられた第 2 のジャンパをさらに備える、請求項 6 に記載のワイヤレス充電コイル。

**【請求項 8】**

前記第 2 のコイルの前記内側端に取付けられた第 3 のジャンパをさらに備える、請求項 7 に記載のワイヤレス充電コイル。

**【請求項 9】**

ワイヤレス充電コイルを製造する方法であって、

金属シートを打抜いて、第 1 のスパイラル配線を有する第 1 のコイルを形成するステップを備え、前記第 1 のスパイラル配線は、巻きの間に第 1 のスペースを規定し、前記方法はさらに、

前記第 1 の打抜きコイルを第 1 の積層体にその接着剤を介して適用するステップと、

金属シートを打抜いて、第 2 のスパイラル配線を有する第 2 のコイルを形成するステップとを備え、前記第 2 のスパイラル配線は、巻きの間に第 2 のスペースを規定し、前記方法はさらに、

前記第 2 の打抜きコイルを第 2 の積層体にその接着剤を介して適用するステップと、

前記第 1 の打抜きコイルおよび前記第 2 の打抜きコイルを相互位置決めして、前記第 1 の打抜きコイルが前記第 2 の打抜きコイルの前記第 2 のスペース内に位置決めされ、かつ

10

20

30

40

50

、前記第 2 の打抜きコイルが前記第 1 の打抜きコイルの前記第 1 のスペース内に位置決めされる平面コイルアセンブリを形成するステップとを備え、前記第 1 の打抜きコイルおよび前記第 2 の打抜きコイルは、前記第 1 および第 2 の積層体の間に位置決めされ、前記方法はさらに、

前記平面コイルアセンブリを加熱およびプレスして、前記第 1 および第 2 のコイルを取囲んで接合するように前記第 1 および第 2 の積層体の前記接着剤を移動および硬化させるステップを備える、方法。

【請求項 10】

前記加熱プレスによって加えられる熱は、前記接着剤を融解させるが、前記積層体を融解させない、請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 11】

前記加熱プレスによって加えられる圧力は、前記第 1 のコイルの前記第 1 の配線と前記第 2 のコイルの前記第 2 の配線との間の前記接着剤を移動させて押しやり、前記コイルを絶縁する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記金属シートを打抜くステップは、タイバーを有する前記第 1 のコイルを形成する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 のコイルを打抜いて、前記タイバーを除去するステップをさらに備える、請求項 12 に記載の方法。

20

【請求項 14】

前記第 1 の打抜きコイルおよび第 2 の打抜きコイルは、直列に接続される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 15】

前記第 1 の打抜きコイルおよび第 2 の打抜きコイルは、並列に接続される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 1 の打抜きコイルは、内側端と外側端とを含み、前記内側端は、前記第 1 の打抜きコイルの、前記外側端と同一の側に配設される、請求項 9 に記載のワイヤレス充電コイル。

30

【請求項 17】

前記第 1 のコイルの前記外側端に取付けられた第 1 のジャンパをさらに備える、請求項 16 に記載のワイヤレス充電コイル。

【請求項 18】

前記第 2 の打抜きコイルは、内側端と外側端とを含み、前記第 1 のコイルの前記内側端および前記第 2 のコイルの前記外側端に取付けられた第 2 のジャンパをさらに備える、請求項 17 に記載のワイヤレス充電コイル。

【請求項 19】

前記第 2 のコイルの前記内側端に取付けられた第 3 のジャンパをさらに備える、請求項 18 に記載のワイヤレス充電コイル。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

明細書

背景

開示の分野

本開示は、ワイヤレス充電コイルおよびその製造方法に関する。より具体的には、本開示は、二本平行巻きの直列接続されたワイヤレス充電コイルに関する。

【背景技術】

【0002】

50

## 関連技術

ワイヤレス電力伝達は、電磁誘導（誘導電力）および/または共振周波数法による（電力を伝達する）基地局から（電力を消費する）モバイル機器への電力の伝達である。ワイヤレス電力伝達は、モバイル機器、特にスマートフォンにおいてますます一般的になってきている。誘導充電技術の一般的規格は、ワイヤレスパワーコンソーシアムによって開発された Qi インターフェース規格であり、これは、電子機器間で電力のワイヤレス伝達を可能にするためにいくつかのプロトコルを有する。他の規格は、機器をワイヤレスに充電するために電磁誘導または共振周波数を利用し得る。モバイル機器（またはその他の電子機器）は、Qi に準拠するようにするために特定の要件および性能基準を満たさなければならない。

10

### 【0003】

一般に、消費者は、モバイル機器が小さく薄型であるが効果的であり効率的でもあることを望み、これは、しばしば相殺的な目標である。より具体的には、充電コイルは、抵抗を低下させて効率を向上させるために材料の厚みを変化させなければならない。さらに、これらの目標を最大化することは、性能および製造限界につながる可能性がある。

### 【0004】

望ましいがまだ開発されていないものは、電子機器間のワイヤレス電力伝達のためのより薄型で効率的なワイヤレス充電コイルである。

### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

20

### 【0005】

#### 概要

本開示は、ワイヤレス充電コイルおよびその製造方法に関する。より具体的には、本開示は、平面的な二本平行巻きの直列接続されたワイヤレス充電コイルに関する。コイルは、従来のワイヤレス充電コイルよりも厚みが薄く（例えば低背型であり）、密度が高く（例えば曲線因子が高く）、効率が低い（例えば抵抗が低い）。

### 【0006】

本開示の上記の特徴は、以下の詳細な説明を添付の図面と併せ読むことによって明らかになるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

30

### 【0007】

【図1】ワイヤレス充電コイルを製造するための処理ステップを示す図である。

【図2】タイバー（tie bar）を有する第1の打抜きコイルの概略図である。

【図3】タイバーを有する第2の打抜きコイルの概略図である。

【図4】第1および第2の打抜きコイルのタイバーが除去された後の組立コイルの概略図である。

【図5】ジャンパを取付けた状態の組立てられたワイヤレス充電コイルの概略図である。

【図6】図5の部分Aの詳細図である。

【図7】ワイヤレス充電コイルと NFC アンテナとを含む電気部品アセンブリの概略図である。

40

【図8】平面的な二本巻きコイルを有する組立てられたワイヤレス充電コイルの概略図である。

【図9】図8のワイヤレス充電コイルの一部の断面図である。

【図10】積層された二本巻きコイルを有する組立てられたワイヤレス充電コイルの概略図である。

【図11】図10のワイヤレス充電コイルの一部の断面図である。

【図12】電気部品アセンブリの斜視図である。

【図13】図12の電気部品アセンブリの分解組立図である。

【図14】共振コイルの斜視図である。

【図15】共振コイルアセンブリの斜視図である。

50

- 【図 1 6】折り曲げられた打抜き共振コイルの斜視図である。  
 【図 1 7】部分的に開放された図 1 6 のコイルの斜視図である。  
 【図 1 8】完全に開放された図 1 6 のコイルの斜視図である。  
 【図 1 9】低背型の電気部品アセンブリの分解組立図である。  
 【図 2 0】図 1 9 の充填剤材料の斜視図である。  
 【図 2 1】接着剤を有するワイヤレス充電コイルを製造するための処理ステップを示す図である。  
 【図 2 2】第 1 の積層体に適用されたときの第 1 の打抜きコイルの部分断面図である。  
 【図 2 3】第 1 および第 2 の積層体の間に位置決めされた組立コイルの部分断面図である。  
 【図 2 4】組立コイルの部分断面図である。  
 【図 2 5】図 2 4 の組立コイルの部分上面図である。  
 【図 2 6】本開示の組立コイルの上面図である。  
 【発明を実施するための形態】

10

【0008】  
 詳細な説明

本開示は、ワイヤレス充電コイルおよびその製造方法に関する。図 1 ~ 図 7 に関連付けて以下により詳細に記載されるように、打抜き金属ワイヤレス充電コイルは、二本巻きの態様で接続された一連の平行な配線を備える。言い換えれば、ワイヤレス充電コイルは、第 1 および第 2 のコイルを含み、当該第 1 および第 2 のコイルは、平行であり、密接に配置されており、平行電流を有するように直列に接続されている。第 1 および第 2 のコイルは、性能要件（例えば電氣的要件、電力要件など）を満たすために、積層されていてもよく、または平面的であって直列および/もしくは並列に接続されていてもよい。ワイヤレス充電コイルは、任意の電池式装置、特にモバイル機器（例えばスマートフォン、タブレット、時計など）で使用され得る。ワイヤレス充電コイルは、Qi に準拠するように作製され得るが、いかなるワイヤレス伝達プロトコルにも適合するように調整可能である。銅などの導電性材料の量が多いワイヤレス充電コイルは、コイルの厚みを変化させる（例えば大きくする）ことによって所与のスペース内に位置決めされることができ、エネルギー利用率を増大させる。他のワイヤレス充電コイルと比較して、本明細書に記載されているワイヤレス充電コイルは、磁気結合効果（例えば磁場強度）の向上を示し、それによって、

20

30

【0009】

図 1 は、本開示のワイヤレス充電コイルを製造するための処理ステップ 10 を示す図である。ステップ 12 において、金属シートを打抜いて、タイバーを有する第 1 のコイルを形成する。金属シートは、ワイヤレス電力伝達に好適なさまざまな材料（例えば、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金など）のうちのいずれかであってもよい。ステップ 14 において、金属シート（例えば、同一の金属シートまたは異なる金属シート）を打抜いて、タイバーを有する第 2 のコイルを形成する。ステップ 16 において、第 1 のコイルを打抜いて、タイバーを除去する。ステップ 18 において、第 2 のコイルを打抜いて、タイバーを除去する。ステップ 20 において、第 1 および第 2 のコイルを組立てる。ステップ 22 において、組立てられたコイルをフェライト基板に適用する。ステップ 24 において、ジャンパ（例えば、リード）を取付けて、第 1 および第 2 のコイルを直列に電氣的に接続する（例えば、ジャンパを介して、第 1 のコイルの内側端が第 2 のコイルの外側端に電氣的に接続される）。

40

【0010】

上記のステップは、入れ替えられてもよく、統合されてもよく、または完全に省略されてもよい。例えば、コイルは、最初にタイバーを形成することなく打抜かれてもよく、および/または、第 1 および第 2 のコイルは、（最初に組立てられることなく）フェライトに直接適用されてもよい、などである。さらに、コイルは、打抜かれる代わりに光化学的にエッチングもしくは機械加工されてもよく、またはその他の好適な製造プロセスによっ

50

て作製されてもよい。

【0011】

図2は、タイバーを有する第1の打抜きコイル30の図である。第1のコイル30は、概して長方形の平面スパイラル配線31であり得るが、配線31は、任意の好適な形状（例えば円形の平面スパイラル）を形成してもよい。コイル30の寸法は、コイル30の用途（例えば、モバイル機器で使用される、ウェアラブル機器で使用される、自動車で使用される、など）に応じて変化し得る。コイル30は、0.003インチ～0.020インチなどの任意の好適な厚みを有し得るが、より高い出力の用途ではより厚くてもよい。コイル30は、幅が0.25インチ～4インチおよび/または高さが0.25インチ～4インチなどの任意の好適な全体寸法を有し得る。配線31も任意の好適な寸法を有し得る。例えば、配線31は、幅が0.005インチ～0.250インチであってもよい。当該寸法は、モバイル機器の物理的要件および性能要件（例えば、必要な周波数）に応じて変化し得る。コイル30は、例えば銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、焼き戻し銅合金（例えば、C110）などのワイヤレス電力伝達のための任意の好適な材料から作製され得る。

10

【0012】

コイル30の配線31は、任意の誘導または共振電力要件に適合させるなどの目的で、中心の周りを任意の回数（例えば、5回、10回など）周回する。配線31は、コイル30の中心に内側部分32を形成するように螺旋状になっている。その結果、コイル30は、内側端34と、外側端36とを有する。配線31間のスペース38は、第2の打抜きコイル（以下でより詳細に説明）を収容するのに十分な幅（例えば、0.0285インチ）であるように構成される。タイバー40は、ある場所からある場所へまたはある局からある局へコイル30を搬送している間などにコイル30の全体形状を維持するために（例えば、形状がほどけたり変形したりすることを防ぐために）、これらのスペース38全体にわたって複数の場所に位置決めされ得る。外側端36は、概して90°などの角度で外に延び得る。内側端34および外側端36は、コイル50の同一の側の方に配設され得るが、コイル50内のさまざまな場所のうちのいずれにあってもよい。

20

【0013】

図3は、タイバーを有する第2の打抜きコイル50の図である。第2のコイル50は、図2に示される第1のコイルと同一の特徴および特性の大半を共有する。第2のコイル50は、概して長方形の平面スパイラル配線51であり得るが、配線51は、任意の好適な形状（例えば、円形の平面スパイラル）を形成してもよい。コイル50の寸法は、コイル50の用途（例えば、モバイル機器で使用される、ウェアラブル機器で使用される、自動車で使用される、など）に応じて変化し得る。コイル50は、0.003インチ～0.020インチなどの任意の好適な厚みを有し得るが、より高い出力の用途ではより厚くてもよい。コイル50は、幅が0.25インチ～4インチおよび/または高さが0.25インチ～4インチなどの任意の好適な全体寸法を有し得る。配線51も任意の好適な寸法を有し得る。例えば、配線51は、幅が0.005インチ～0.250インチであってもよい。当該寸法は、モバイル機器の物理的寸法および性能寸法（例えば、必要な周波数）に応じて変化し得る。コイル50は、例えば銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、焼き戻し銅合金（例えば、C110）などのワイヤレス電力伝達のための任意の好適な材料から作製され得る。

30

40

【0014】

コイル50の配線51は、任意の誘導または共振電力要件に適合させるなどの目的で、中心の周りを任意の回数（例えば、5回、10回など）周回する。配線51は、コイル50の中心に内側部分52を形成するように螺旋状になっている。その結果、コイル50は、内側端54と、外側端56とを有する。配線51間のスペース58は、第1の打抜きコイル30（上記）を収容するのに十分な幅（例えば、0.0285インチ）であるように構成される。タイバー60は、ある場所からある場所へまたはある局からある局へコイル50を搬送している間などにコイル50の全体形状を維持するために（例えば、形状がほ

50

どけたり変形したりすることを防ぐために)、これらのスペース58全体にわたって複数の場所に位置決めされ得る。外側端56は、第1のコイル30のように外に延びてはいない(が、延びていてもよい)。内側端54および外側端56は、コイル50の同一の側の方に配設され得るが、コイル50内のさまざまな場所のうちいずれにあってもよい。

#### 【0015】

図4は、第1および第2の打抜きコイル130, 150のタイバーが除去された後の組立コイル170の図である。示されているように、第1および第2のコイル130, 150は、互いに嵌合される。より具体的には、第1のコイル130は、第2のコイル150の配線151の間に形成されたスペースに嵌合され、逆に、第2のコイル150は、第1のコイル130の配線131の間に形成されたスペースに嵌合される。しかし、以下でより詳細に説明するように、組立てられると、第1のコイル130の配線131と第2のコイル150の配線151との間の間隙は小さくなる(例えば、0.003インチ、0.004インチなど)。その結果、第1および第2のコイル130, 150は、ともに平行な平面スパイラルを形成する。また、示されているように、第1のコイル130の内側端134は、第2のコイル150の内側端154に隣接し、第1のコイル130の外側端136は、第2のコイル150の外側端156に隣接している。しかし、当該端部は、互いから任意の相対的距離であってもよい。この打抜き方法は、組立コイル170では少なくとも約0.003インチの平均スペース幅変動を有し得る。最大および最小変動は、組立コイル170の寸法(例えば、全高および全幅)に左右される。

#### 【0016】

配線130, 131の公差が厳しく、断面形状が長方形であることにより、巻きコイル、エッチングコイルなどの既存のコイル(例えば、65%)よりも大きな充填率(例えば、85%)がもたらされ得る。例えば、打抜きによって達成された長方形の断面形状(以下の図9を参照)は、円形ワイヤ(例えば、円形銅線)の円形の断面形状よりも場合によっては大きな充填率を提供する。より具体的には、0.010インチ直径の絶縁円形ワイヤ(0.0005インチの絶縁材を有する0.009インチ直径のワイヤ)は、0.006厚みおよび0.003間隔間隙を有する長方形断面を有する打抜きコイルと比較して、65%の充填率を提供し得る。さらに、ワイヤレス充電コイル170は、他の既存のワイヤ(例えば、リッツ線)よりも高い周囲温度下で動作することができ、振動、衝撃または熱による劣化の影響を受けにくい。これは、一部には、ワイヤレス充電コイル170が単一の一体式の導体からなっている(例えば、複数の撚り線ではない)からである。これは、高温に耐えることができない個々の撚り線の各々を分離する絶縁材料を有するリッツ線の個々の撚り線と比較することができる。

#### 【0017】

図5は、ジャンパを取付けた状態の組立てられたワイヤレス充電コイル270の図である。図示されていないが、ジャンパは、第1の外側端236に取付けられ得る。示されているように、第1のコイル230の内側端234は、第1のジャンパ274によって第2のコイル250の外側端256に電氣的に接続される。これらの端部234, 256は、互いに比較的近接しており、ジャンパ274を短くすることができるようにコイル270の同一の側に配設されている。そして、第2のジャンパ276は、第2のコイルの内側端254をモバイル機器回路と電氣的に接続するために使用される。外側端236および内側端254は、相対的に近接しており、ジャンパ276を短くして電子機器との電気配線をしやすくするためにコイル270の同一の側の方に配設されている。その結果、一对の平行な密接に配置されたコイル230, 250は直列に接続され、そのため、第1および第2の配線230, 250は、平行電流を有する(例えば、各配線の電流は、同一の時計回りの方向または反時計回りの方向である)。

#### 【0018】

電子機器の他の部品と完全に組立てられると、組立コイル270の内側部分272は、(例えば、プラスチックおよび糊によって)絶縁されて、適切な性能を確保する。組立てられたワイヤレス充電コイル270は、電氣的要件に応じて任意の巻き数を有し得る。ワ

10

20

30

40

50

イヤレス充電コイル 270 は、スマートフォンなどの任意の電池式装置で使用され得る。組立コイル 270 は、任意の好適な全体寸法（例えば、幅が 1.142 インチおよび高さが 1.457 インチなど）を有し得る。コイル長さは、任意の好適な長さ（例えば、48.459 インチ）であり得る。

#### 【0019】

図 6 は、図 5 の部分 A の詳細図である。示されているように、第 1 のコイル 230 の配線 231 と第 2 のコイル 250 の配線 251 との間には非常に小さな間隙 278（例えば、空隙）（例えば、0.003 インチ、0.004 インチなど）があるが、（例えば、間隙の増大が交互に起こるように）配線 231, 251 における曲げを考慮に入れて、コーナーには大きな間隙 280 があってもよい。これらの厳しい公差は、既存の方法よりも大きな充填率をもたらすことができる。

10

#### 【0020】

組立てられたワイヤレス充電コイル 270 は、充電コイル 270 の寸法および充電コイルを構築する際に使用される材料に応じて、いくつかの異なる値の直流（DC）抵抗（オーム）、交流（AC）抵抗および / または AC / DC 抵抗比を提供し得る。当該値は、高い AC / DC 比を達成して誘導基準を満たすように調整可能である。コイル寸法は、必要な性能特性に応じてさまざまな抵抗を達成するように変化させることができる。例えば、C110 合金を使用して抵抗が 0.232 オームである場合、配線 230, 250 は、0.0001234 平方インチの断面積（例えば、厚みが 0.005 インチおよび幅が 0.0246 インチ、または、厚みが 0.004 インチおよび幅が 0.0308 インチ、など）を有していてもよく、C110 合金を使用して抵抗が 0.300 オームである場合、配線 230, 250 は、0.0000953 平方インチの断面積（例えば、厚みが 0.005 インチおよび幅が 0.019 インチ、または、厚みが 0.004 インチおよび幅が 0.0238 インチ、など）を有していてもよい。打抜きワイヤレス充電コイル 270 は、他の既存の方法（例えば、印刷回路基板（printed circuit board: PCB）エッチングコイル）と比較して、高い配線厚みおよび / または高い総アスペクト比を達成することができる。

20

#### 【0021】

図 7 は、ワイヤレス充電コイル 370 を含む電気部品アセンブリ 390 の図である。より具体的には、ワイヤレス充電コイル 370 は、接触パドルを有する近接場通信（near field communication: NFC）アンテナ 394 とともにフェライト基板 392 に取付けられる。ワイヤレス充電コイル 370 および NFC アンテナ 394 は、ワイヤレス充電コイル 370 および NFC アンテナ 394 をモバイル機器の回路に接続するために接触パッド（例えば、金）を有し得る。上記でより詳細に説明したように、アセンブリは、コイル 370 のさまざまな端部を接続する第 1 のジャンパ 374、第 2 のジャンパ 376 および第 3 のジャンパ 377 を備える。ワイヤレス充電コイル 370 および NFC アンテナ 394 にわたってフィルム（例えば、透明なプラスチック）があってもよく、ジャンパ 374, 376, 377 は、当該フィルムの上であり、接続点においてのみフィルムを貫通している。これにより、コイル 370 の電氣的接続部のいずれも偶発的に短絡することが防止される。代替的に、ジャンパ 374, 376, 377 は、フィルムが不要であるように絶縁されてもよい。スペースを最小化するために、ワイヤレス充電コイル 370 は、NFC アンテナ 394 内にあり、ジャンパ 376, 377 は、NFC アンテナ 394 の外側にまで及んでいる。しかし、ワイヤレス充電コイル 370 およびジャンパ 376, 377 は、NFC アンテナ 394 に対していずれの場所に設置されてもよい。

30

40

#### 【0022】

アセンブリの総厚みは、さまざまな起こり得る必要性および要件に応じて変化し得る。例えば、ワイヤレス充電コイルの総厚みが約 0.36 mm である場合、ジャンパは、厚みが 0.05 ~ 0.08 mm であってもよく、フィルムは、厚みが 0.03 mm であってもよく、NFC アンテナ 394 およびコイル 370 は、厚みが 0.08 mm であってもよく、フェライト 392 は、厚みが 0.2 mm であってもよい。

50



## 【 0 0 2 3 】

図 8 は、平面的な二本巻きコイルを有する組立てられたワイヤレス充電コイル 4 7 0 の概略図である。上記のように、ワイヤレス充電コイル 4 7 0 は、第 1 のコイル 4 3 0 (例えば、配線) と、第 2 のコイル 4 5 0 (例えば、配線) とを含む。組立コイル 4 7 0 は、図 1 ~ 図 7 に関して上記した態様で製造され、動作する。第 1 のコイル 4 3 0 および第 2 のコイル 4 5 0 は、さまざまな電力要件を満たすなどの目的で任意の所望の厚みを有し得る。第 1 のコイル 4 3 0 および第 2 のコイル 4 5 0 は、直列または並列に接続され得る。

## 【 0 0 2 4 】

第 1 および / または第 2 のコイル 4 3 0 , 4 5 0 の幅は、組立てられたワイヤレス充電コイル 4 7 0 の性能を最適化するようにコイルの長さに沿って変化し得る。同様に、第 1 および第 2 のコイル 4 3 0 , 4 5 0 の厚みは、コイルの長さにはわたって変化し得る。例えば、第 1 のコイル 4 3 0 の幅 (および / または厚み) は、第 1 の端部 4 3 4 からコイル 4 3 0 の中央に向かって徐々に大きくなってよく (または、狭くなってよく)、同様に、幅 (および / または厚み) は、中央からコイル 4 3 0 の第 2 の端部 4 3 6 に向かって徐々に狭くなってよく (または、大きくなってよく) (例えば、広 - 狭 - 広のスパイラルコイル)、それによって、全体にわたって断面積を変化させている。幅 (例えば、断面) または厚みの任意の変形例が使用されてもよく、および / または、これらの寸法は、所望の性能特性に従ってコイルの部分にわたって一定に維持されてもよい。

## 【 0 0 2 5 】

さらに (または代替的に)、コイルの巻きの間のスペースは、ワイヤレス充電コイル 4 7 0 の性能を最適化するために変更されてもよい。例えば、配線間の間隙幅は、第 1 のコイル 4 3 0 の外側に向かって広がっていてもよく、第 1 のコイル 4 3 0 の内側 (または反対側) に向かって狭くなっていてもよい。同様に、組立コイル 4 7 0 における第 1 のコイル 4 3 0 と第 2 のコイル 4 5 0 との間の距離も、性能を最適化するために変更されてもよい。さらに、コイルの端縁の形状は、渦電流を減少させるなどの目的で変更されてもよい (例えば、扇形波形、城郭風など)。

## 【 0 0 2 6 】

図 9 は、図 8 のワイヤレス充電コイルの一部の断面図である。第 1 のコイル 4 3 0 は、セクション 4 1 4 ~ 4 2 4 を備え、第 2 のコイル 4 5 0 は、セクション 4 0 2 ~ 4 1 2 を備える。示されているように、第 1 のコイル 4 3 0 の断面は、第 1 のコイル 4 3 0 の第 1 の端部から第 2 の端部に向かって徐々に広くなり、次いで狭くなっている。その結果、セクション 4 1 4 および 4 2 4 が最も狭く (例えば、0 . 0 2 5 インチ)、その後セクション 4 0 4 および 4 2 2 が続き (例えば、0 . 0 3 0 インチ)、セクション 4 1 8 および 4 2 0 が最も広い (例えば、0 . 0 3 5 インチ)。同様に、第 2 のコイル 4 5 0 の断面は、第 2 のコイル 4 5 0 の第 1 の端部から第 2 の端部に向かって徐々に広くなり、次いで狭くなっている。その結果、セクション 4 0 2 および 4 1 2 が最も狭く、セクション 4 0 6 および 4 0 8 が最も広い。アンテナの断面の寸法の変化も他の態様で変更されてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 0 は、積層された二本巻きコイルを有する組立てられたワイヤレス充電コイル 5 7 0 の概略図である。上記のように、ワイヤレス充電コイル 5 7 0 は、第 1 のコイル 5 3 0 と、第 2 のコイル 5 5 0 とを含む。組立コイル 5 7 0 は、第 1 および第 2 のコイル 5 3 0 , 5 5 0 が平面的である代わりに積層されていること以外は、図 1 ~ 図 7 に関して上記した態様で、および図 8 ~ 図 9 に記載した態様で製造され、動作する。第 1 のコイル 5 3 0 は、第 1 の端部 5 3 4 と第 2 の端部 5 3 6 とを含み、第 2 のコイル 5 5 0 は、第 1 の端部 5 5 4 と第 2 の端部 5 5 6 とを含む。さらに、第 2 のコイル 5 5 0 に対する第 1 のコイル 5 3 0 の傾斜またはオフセット (例えば、積層距離) を変化させることは、ワイヤレス充電コイル 5 7 0 の性能に影響を及ぼし得る。第 1 のコイル 5 3 0 および第 2 のコイル 5 5 0 は、直列または並列に接続され得る。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 1 は、図 1 0 のワイヤレス充電コイルの一部の断面図である。このコイル 5 7 0 は

10

20

30

40

50

、第1および第2のコイル530, 550が平面的である代わりに積層されていること以外は、図8～図9のものと同様であり、セクション514～524を有する第1のコイル530と、セクション502～512を有する第2のコイル550とを含む。

【0029】

図12～図13は、電気部品アセンブリ690を示す図である。より具体的には、図12は、電気部品アセンブリ690の斜視図である。電気部品アセンブリ690は、フェライトシールド692と、フェライトシールド692上に位置決めされた感圧接着剤 (pressure sensitive adhesive: P S A) 層602と、それらの間に位置決めされた組立コイル670 (例えば、二本巻きコイル) と、P S A層602上に位置決めされたジャンパ674, 676とを備える。

10

【0030】

図13は、図12の電気部品アセンブリの分解組立図である。二本巻きコイル670は、内側端654と外側端656とを有する第2のコイル650と相互接続された、内側端634と外側端636とを有する第1のコイル630を含む。使用および組立てをしやすくする (例えば、端部を電氣的に接続するために距離を最小化する) ために、内側端および外側端は、組立コイル670の同一の側にある。

【0031】

フェライトシールド692は、(例えば、コイル670がフェライトシールド692上に設置されたときの) 第1のコイル630の内側端634および第2のコイル650の内側端654の配置と関連があるように位置決めされた第1の孔696および第2の孔698を含む。孔696, 698は円形であるように示されているが、任意の形状およびサイズの開口が使用されてもよい (例えば、1つの長方形の開口など)。これらの孔696, 698は、電気部品アセンブリ690の組立ておよび溶接を容易にする。

20

【0032】

P S A層602およびフェライトシールド692は、互いに同様にサイズ決めされ、長方形であるように示されているが、両方とも任意の形状 (例えば、円形) を有していてもよい。P S A層は、フェライトシールド692に対する組立コイル670の相対的配置を確実にする。P S A層602は、一方または両方の側に接着剤を有し得て、一方または両方の側に接着剤なしのポリエチレンテレフタレート (P E T) フィルム領域604を含み得る。P E Tフィルム領域604は、電気部品アセンブリ690の組立ておよび溶接を容易にする。

30

【0033】

P S A層602は、第1のコイル630の内側端634および第2のコイル650の内側端654 (ならびに、フェライト基板692の第1の孔696および第2の孔698) の配置と位置の点で関連がある第1の孔606および第2の孔608をP E Tフィルム領域608に含む。孔606, 608は円形であるように示されているが、任意の形状およびサイズの開口が使用されてもよい (例えば、1つの長方形の開口)。孔606, 608は、ジャンパ674, 676を組立コイル670の内側端634, 654と電氣的に接続するためにP S A層602を貫通するアクセスを提供する。P E Tフィルム領域604は、アセンブリ690へのジャンパ674, 676の取付けを容易にする。

40

【0034】

図14は、共振コイル730の斜視図である。共振コイル730は、概して長方形の平面スパイラル配線731であり得るが、配線731は、任意の好適な形状を形成してもよい。共振コイル730は、内側端734と外側端736とを含む。配線731は、金属 (例えば、銅、アルミニウムなど) のストリップまたはシート上で打抜かれる。コイル730の寸法は、コイル730の用途に応じて変化し得る。コイル730は、任意の好適な厚みおよび任意の好適な全体寸法を有し得る。配線731も、任意の好適な寸法を有し得る。当該寸法は、物理的要件および性能要件に応じて変化し得る。コイル730は、例えば銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、焼き戻し銅合金 (例えば、C 1 1 0) などのワイヤレス電力伝達のための任意の好適な材料から作製され得る。性能要件のために

50

、配線 731 の巻きの間の間隙は、他のタイプの誘導コイルよりも共振コイルの場合に大きくなる。

【0035】

打抜きは、高収量で大量に生産するためのスケーラブルなプロセスを提供する。打抜き配線 731 は、ほどきを起こしにくく、より厚い配線を可能にすることができる。これは、他の既存の技術と比較して有利である。例えば、ワイヤ（例えば、銅）を巻いて表面上の特定のパターンにすることは困難であり、巻かれたワイヤはほどける可能性がある。さらに、エッチングされた銅は、高価であり、最大厚み（例えば、0.004 インチの厚み）に限定され得る。

【0036】

共振コイル 730 の配線 731 は、第 1 の側 737 と、配線 731 の角度が付いた部分 741 によって第 1 の側 737 からオフセットされる第 2 の側 739 とを含む。角度が付いた部分 741 は、互いに位置合わせされ（例えば、線 B - B に沿って行われる）、同一の方向に角度が付いている。言い換えれば、角度が付いた部分 741 は全て、コイル 730 の特定の側の方に（例えば、線 A - A の一方の側の方に）角度が付いており、その結果、コイル 730 の第 1 の部分 737（例えば、上方部分）は、コイル 730 の第 2 の部分 739（例えば、下方部分）に対してシフトされる。

【0037】

図 15 は、図 14 からの第 1 の共振コイル 730 を含む共振コイルアセンブリ 790 の斜視図である。共振コイルアセンブリ 790 は、互いに同一の第 1 のコイル 730 および第 2 のコイル 750 を含む（製造コストを最小化する）。共振コイルアセンブリ 790 は、第 1 のコイル 730 および第 2 のコイル 750 が接着剤（例えば、加熱活性化、感圧など）などによってフィルム 702（例えば、PET フィルム）に貼り合わせられて川下のオペレーションに安定性を提供するように貼り合わせられ得る。第 1 のコイル 730 は、フィルム 702 の一方の側に接着され得て、第 2 のコイル 750 は、フィルム 702 の反対側に接着され得る。

【0038】

第 1 のコイル 730 は、外側端 736 と内側端 734 とを含み、第 2 のコイル 750 は、外側端 756 と内側端 754 とを含む。第 1 のコイル 730 および第 2 のコイル 750 は、第 2 のコイル 750 が線 D - D を中心として 180° 回転されること以外は、全く同一のサイズおよび形状のコイルであり得る。このように、第 1 のコイル 730 の配線 731 は、配線が互いに交差する線 D - D に沿った各コイルの角度が付いた部分以外は、第 2 のコイル 750 の配線 751 の巻きによって形成される間隙の間に位置決めされる（逆もまた同様である）。第 1 のコイル 730 の内側端 734 は、第 2 のコイル 750 の内側端 754 に隣接し（および電氣的に接続し）得て、第 1 のコイル 730 の外側端 736 は、第 2 のコイル 750 の外側端 756 に隣接し得る。

【0039】

図 16 ~ 図 18 は、打抜き共振コイル 870 の図である。図 16 は、折り曲げられた打抜き共振コイル 870 の斜視図である。コイル 870 は、コネクタシート 871 と、接続点 873 において端部がコネクタシート 871 の端縁に接続される第 1 のコイル部分 830 の配線の第 1 の組 831 と、接続点 873 において端部がコネクタシート 871 の同一の端縁に接続される第 2 のコイル部分 850 の配線の第 2 の組 851 とを備える。打抜き共振コイル 870 を作製するために、（単一の）金属シートを打抜いて、（例えば、配線の第 1 および第 2 の組 831, 851 の各配線の弧が同一方向に向けられるように）配線の第 1 の組 831 および配線の第 2 の組 851 を形成する。次いで、配線の第 1 および第 2 の組 831, 851 の端部が、コネクタシート 871（例えば、絶縁材料）の同一の端縁に接続される。コネクタシート 871 は、配線の組 831, 851 の互いに対する接続を容易にし、電子回路への打抜き共振コイル 870 の接続を容易にする。次いで、配線の第 1 および第 2 の組 831, 851 の端部は、一連のジャンパおよび / または配線を使用するなどして互いに接続される。例えば、ジャンパおよび / または配線は、コネクタシー

10

20

30

40

50

ト 8 7 1 内であってもよく、コネクタシートに平行に（および配線の第 1 および第 2 の組 8 3 1 , 8 5 1 に垂直に）延びていてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 1 7 は、部分的に開放された図 1 6 のコイル 8 7 0 の斜視図である。示されているように、第 1 のコイル部分 8 3 0 の配線の第 1 の組 8 3 1 は、接続点 8 7 3 において曲げられる。図 1 8 は、完全に開放された図 1 6 のコイル 8 7 0 の斜視図である。示されているように、第 1 のコイル部分 8 3 0 が第 2 のコイル部分 8 5 0 と平面的になるまで、第 1 のコイル部分 8 3 0 の配線の第 1 の組 8 3 1 は、接続点 8 7 3 において曲げられ続ける。配線を曲げることにより、その外面に破断が生じる可能性があり、その場合、導電性を確保するために超音波溶接が使用され得る。代替的に、配線の第 1 および第 2 の組 8 3 1 , 8 5 1 は、コネクタシート 8 7 1 の対向する端縁に接続してもよく、その結果、曲げを不要にすることができる。このように、打抜き（および曲げ）は、発生するスクラップの量を減少させ、それによって材料利用を向上させる。

10

【 0 0 4 1 】

図 1 9 は、低背型の電気部品アセンブリ 9 9 0 の分解組立図である。より具体的には、低背型の電気部品アセンブリ 9 9 0 は、基板 9 9 2（例えば、PET 層）と、充填剤材料層 9 3 3（例えば、ゴム、発泡体、デュロメータなど）と、コイル 9 3 0（例えば、共振コイル）と、保護層 9 0 2 とを備える。保護層 9 0 2 は、一部が半透明であり得て、（例えば適用または除去のための）タブを備え得る。

20

【 0 0 4 2 】

図 2 0 は、図 1 9 の充填剤材料 9 3 3 の斜視図である。充填剤材料 9 3 3 は、サイズおよび形状の点でコイル 9 3 0 に対応する溝 9 3 5 を備える。このように、コイル 9 3 0 は、曲げおよび/または変形からコイル形状を保護する充填剤材料 9 3 3 に入れ子にされる。このようなアセンブリは、後続のオペレーションでのコイル 9 3 0 の取扱いを容易にする。

【 0 0 4 3 】

図 2 1 は、接着剤（例えば、糊）を用いてワイヤレス充電コイルを製造するための処理ステップ 1 0 0 0 を示す図である。ステップ 1 0 0 2 において、金属シートを打抜いて、タイバーを有する第 1 のコイルを形成する。ステップ 1 0 0 4 において、金属シートを打抜いて、タイバーを有する第 2 のコイルを形成する。ステップ 1 0 0 6 において、接着剤層を有する第 1 の積層体（例えば、プラスチック基板、Transilwrap 社）に第 1 のコイルを適用して、そこに接着させる。ステップ 1 0 0 8 において、接着剤層を有する第 2 の積層体（例えば、プラスチック基板、Transilwrap 社）に第 2 のコイルを適用して、そこに接着させる。ステップ 1 0 1 0 において、第 1 のコイルを打抜いて、タイバーを除去する。ステップ 1 0 1 2 において、第 2 のコイルを打抜いて、タイバーを除去する。したがって、プラスチック積層体上の接着剤層の結果、第 1 のコイルおよび第 2 のコイルは、所定の場所に固定される。ステップ 1 0 1 4 において、積層体を接着させた第 1 のコイルを、積層体を接着させた第 2 のコイルと組立てる。より具体的には、上記のように、スパイラル配線を有する第 1 のコイルは、第 2 のコイルの配線間に形成されたスペースに嵌合され、逆に、第 2 のコイルは、第 1 のコイルの配線間に形成されたスペースに嵌合され、それによって組立コイルを形成する。その結果、組立コイルは、第 1 の積層体と第 2 の積層体との間に位置決めされる（例えば、はさまれる）。

30

40

【 0 0 4 4 】

ステップ 1 0 1 6 において、組立てられたコイルに熱プレスを適用して、第 1 および第 2 の積層体から接着剤層を移動および硬化させる。より具体的には、加えられる熱は、接着剤を融解させるのに十分に高温（例えば、220 ~ 250 °F 以上）であるべきであるが、プラスチック積層体を融解させるほど高温であってはならない。加えられる圧力は、第 1 のコイルを第 2 の積層体の方に押し、その結果、第 2 のコイルの配線間に位置決めされた第 2 の積層体の接着剤は、移動されて、第 1 のコイルの第 1 の配線と第 2 のコイルの第 2 の配線との間のスペース間に押しやられる。（例えば、熱および/または圧力により

50

）第1および第2のコイルを押すことにより、接着剤は、配線間のスペースに移動する（例えば、配線を互いに絶縁する）。これは、第1のコイルおよび第2のコイルの配線を被覆またはコーティングし、第1のコイルを第2のコイルに接合する。圧力、熱および期間は、組立コイルを製造するための所望のサイクル時間に応じて変化し得る。なお、このようなプロセスにより、組立てられたときに第1のコイルを第2のコイルから平面的にオフセットさせることができる。

【0045】

図22は、第1の積層体1123に適用されたときの第1の打抜きコイル1130の部分断面図である。第1の積層体1123は、表面に塗布された接着剤層1127を含む。第1の打抜きコイル1130が第1の積層体1123に適用されると、接着剤1127のうちいくらかが側面に移動され、その結果、移動した接着剤1127は、第1の打抜きコイル1130の配線1131の側面に対して蓄積する。したがって、第1の打抜きコイル1130の配線1131の側面および下方の接着剤1127は、配線1131が第1の積層体1123に対して移動することを防止する。

10

【0046】

図23は、第1の積層体1123と第2の積層体1125との間に位置決めされた組立コイルの部分断面図である。上記のように、組立てられると、第1の配線1131を有する第1のコイル1130は、第2のコイル1150の第2の配線1151間に形成されたスペースに嵌合され、逆に、第2のコイル1150は、第1のコイル1130の第1の配線1131間に形成されたスペースに嵌合され、それによって組立コイル1170を形成する。その結果、組立コイル1170は、第1の積層体1123と第2の積層体1125との間に位置決めされる（例えば、はさまれる）。これは、第1のコイル1130の第1の配線1131間の第1の接着剤1127を移動させ、第2のコイル1150の第2の配線1151間の第2の接着剤1129を移動させる。

20

【0047】

第1および第2の接着剤層1127, 1129が（例えば、圧力および/または熱によって）硬化されると、接着剤は、（例えば、融解によって）配線1131, 1151の表面を被覆し、配線1131, 1151のための絶縁剤および安定剤として作用する。言い換えれば、第1および第2のコイル1130, 1150は、接合される。これは、配線1131, 1151の相対的移動を防止し、第1の打抜きコイル1130が第2の打抜きコイル1150と接触して組立コイル1170を短絡させることを防止する。一例として、第1および第2の打抜きコイル1130, 1150は、各々厚みが0.0125インチであってもよく、各々の接着剤層1127, 1129は、厚みが0.0055インチであってもよく、総厚みは、0.0225インチであってもよい。圧力および/または熱が加えられた後、総厚みは0.0205インチになってもよく、接着剤の移動の合計は0.002インチであってもよい。

30

【0048】

図24～図25は、組立コイル1170の部分図である。より具体的には、図24は、組立コイル1170の部分断面図であり、図25は、図24の組立コイル1170の部分上面図である。上記で詳細に説明したように、第1の打抜きコイル1030は、コイル1030の中央に内側部分1032を形成するように螺旋状になっている平面スパイラル配線1031を含む。（上記のように）組立コイル1170は、スパイラル配線1131を有する第1のコイル1130を備え、第1のコイル1130は、第2のコイル1150の配線1151間に形成されたスペースに嵌合され、逆に、第2のコイル1150は、第1のコイル1130の配線1131間に形成されたスペースに嵌合される。したがって、第1および第2のコイル1130, 1150は、平行な平面スパイラルを形成する。

40

【0049】

上記のように、第1の接着剤層を有する第1の積層体1123（例えば、Transilwrap社）は、第1の打抜きコイル1130に適用され、第2の接着剤層を有する第2の積層体1125（例えば、Transilwrap社）は、第2の打抜きコイル1150に適用される。そ

50

の結果、第1および第2の打抜きコイル1130, 1150は、第1および第2の積層体1123, 1125の間に位置決めされる。第1および第2のコイル1130, 1150が互いに組立てられると、接着剤1127(明確にするために黒色に染色されている)は、第1および第2の配線1131, 1151の間のスペースを充填するように移動される。

#### 【0050】

図25は、第1のコイル1130および第2のコイル1150が組立てられたときの接着剤1127の移動を示す。より具体的には、接着剤1127(明確にするために黒色に染色されている)は、第1の配線1131と第2の配線1151との間に示されている。さらに、示されている特定の例では、右側の配線1131b, 1151bよりも左側の第1および第2の配線1131a, 1151aに対してより多くの圧力がかけられている。その結果、右側では左側よりも移動する接着剤1127が少なく、それによって、(黒色に染色されている接着剤1127の結果)右側の配線1151bが左側の配線1151aよりも見えにくくなっている。

10

#### 【0051】

図26は、本開示の組立コイル1270の上面図である。上記のように、組立コイル1270は、内側端1034および外側端1036を有する第1のスパイラル配線1031を有する第1のコイル1030と、内側端1054および外側端1056を有する第2のスパイラル配線1051を有する第2のコイル1050と、第1のコイル1230の外側端1236に取付けられた第1のジャンパ1277と、第1のコイル1230の内側端1234および第2のコイル1250の外側端1256に取付けられた第2のジャンパ1274と、第2のコイル1250の内側端1254に取付けられた第3のジャンパ1276とを備える。第1および第2のスパイラルコイル1030, 1050は、内側部分1272を形成する。

20

#### 【0052】

積層体1227(例えば、フィルム、接着フィルム、プラスチックフィルムなど)は、内側部分1272を含む組立コイル1270を被覆する。上記で説明したように、積層体1227の接着剤層は、第1のコイル1230および第2のコイル1250を安定させ、絶縁する。これは、第1および第2のコイル1230, 1250の相対的移動を防止し、第1および第2のコイル1230, 1250が偶発的に互いに接触して組立コイル1270を短絡させることを防止する。

30

#### 【0053】

積層体1227は、1つ以上の切抜き部を規定し得る。より具体的には、積層体1227は、第1のコイル1230の第1の内側端1234および第2のコイル1250の第2の内側端1254へのアクセスを提供する(例えば、露出させる)ように内側切抜き部1223を規定し得る。また、積層体1227は、第1のコイル1230の第1の外側端1236および第2のコイル1250の第2の外側端1256へのアクセスを提供する(例えば、露出させる)ように外側切抜き部1225を規定し得る。第1の切抜き部1223は、実質的に内側部分1272にまで及び得る。組立コイル1270(ならびにその第1および第2のコイル1230, 1250)は、任意の材料および/またはスタイル(例えば、A6スタイルコイル)を有し得る。

40

#### 【0054】

上記の実施例のいずれにおいても、ワイヤレス充電コイル(例えば、二本巻きコイル)が構築され、次いで(例えば、異なる場所および/またはときに)、ワイヤレス充電コイルの第1および第2のコイルが、積層型であっても平面型であっても、電氣的要件に応じて直列または並列に互いに電氣的に接続され得る。

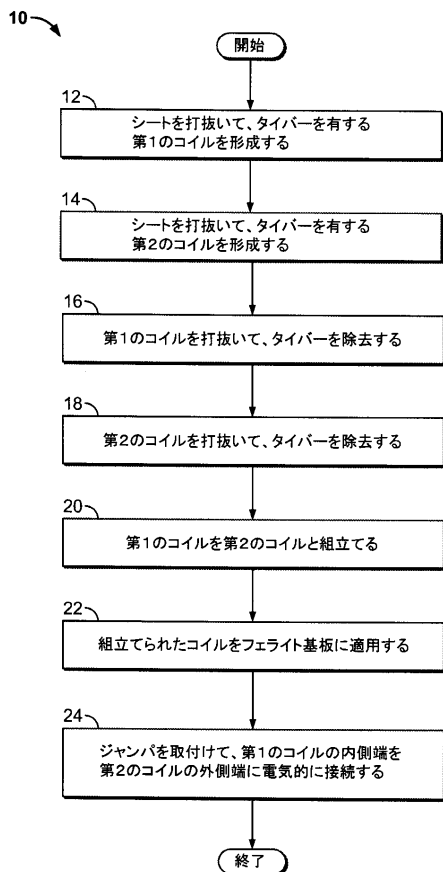
#### 【0055】

システムおよび方法について詳細に説明してきたが、上記の説明はその精神または範囲を限定することを意図したものではないということが理解されるべきである。本明細書に記載されている本開示の実施例は、単に例示であり、当業者は本開示の精神および範囲が

50

ら逸脱することなくいかなる変更および変形もなし得るということが理解されるであろう。上記のものを含む全てのこのような変更および変形は、本開示の範囲内に含まれるよう意図されている。

【 図 1 】



【 図 2 】

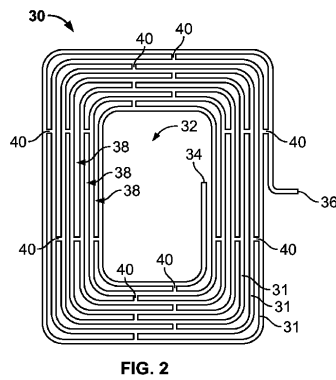


FIG. 1

【 図 3 】

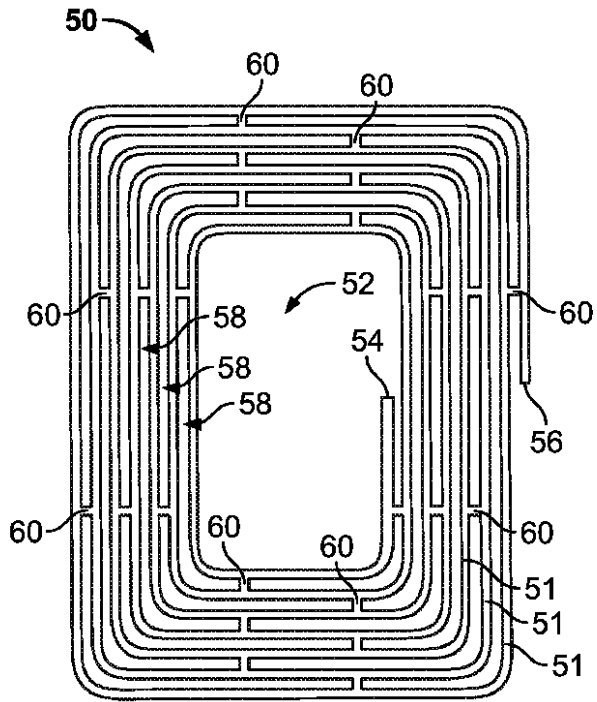


FIG. 3

【 図 4 】

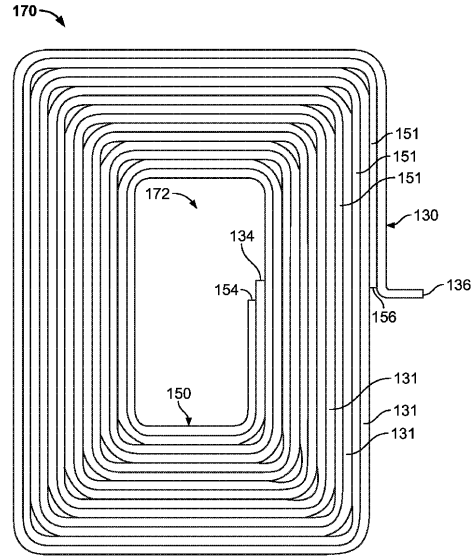


FIG. 4

【 図 5 】

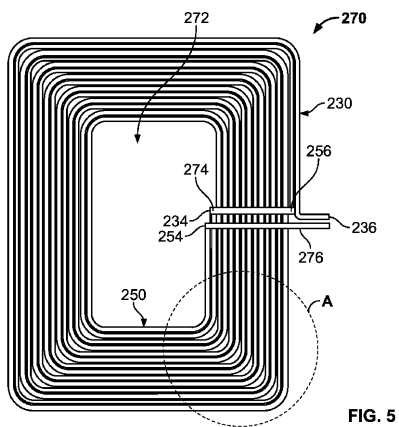


FIG. 5

【 図 7 】

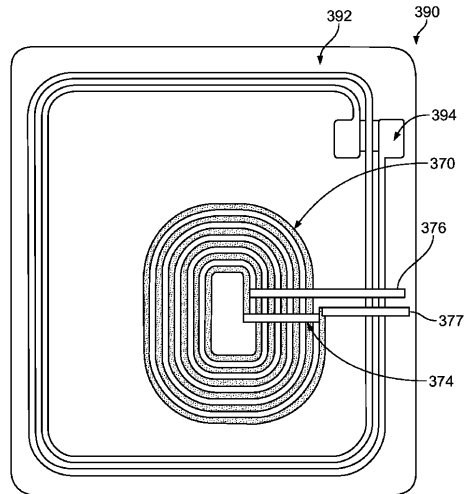


FIG. 7

【 図 6 】

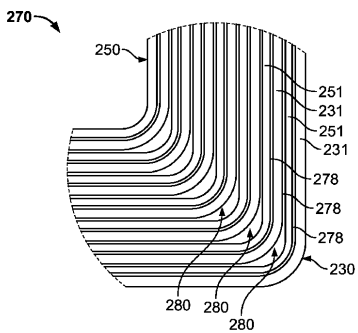


FIG. 6



【 図 8 】

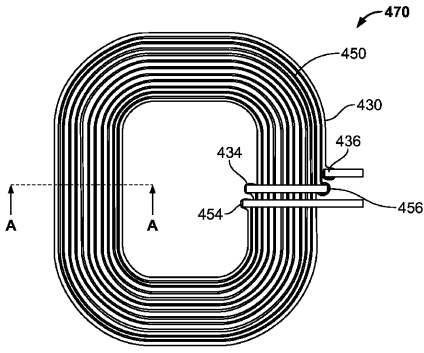


FIG. 8

【 図 10 】

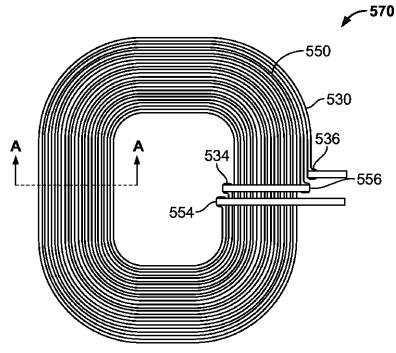


FIG. 10

【 図 9 】

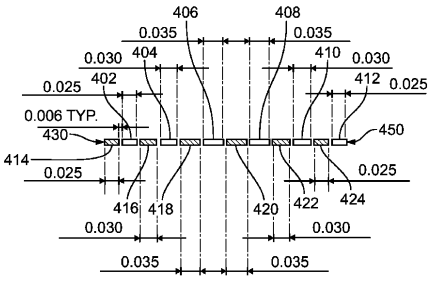


FIG. 9

【 図 11 】

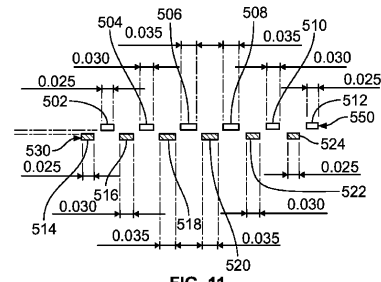


FIG. 11

【 図 12 】

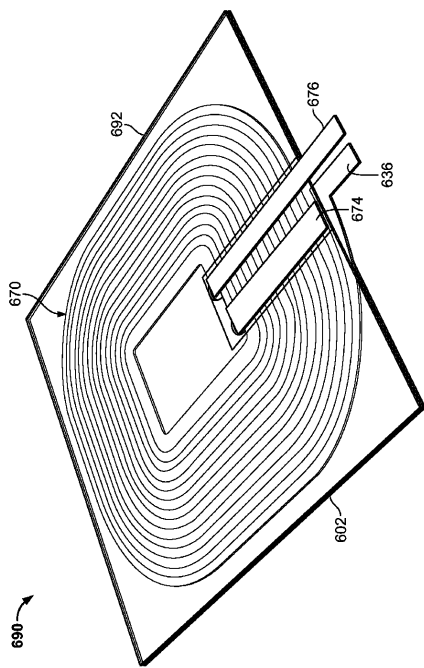


FIG. 12

【 図 13 】

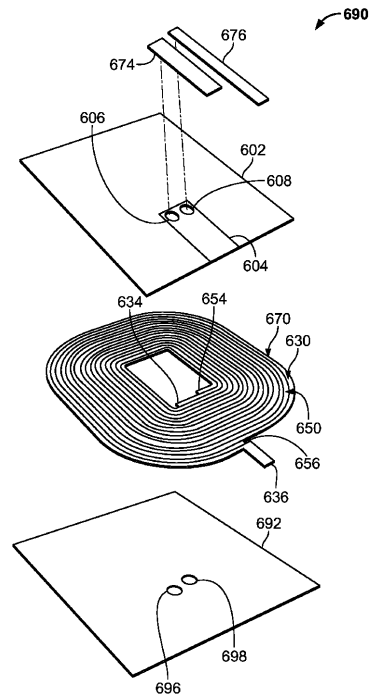


FIG. 13

【 図 1 4 】

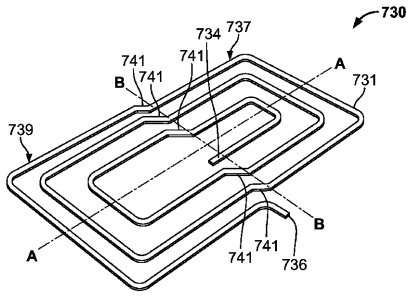


FIG. 14

【 図 1 5 】

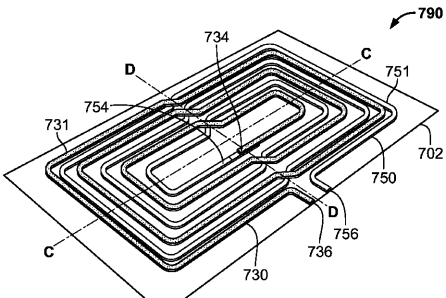


FIG. 15

【 図 1 6 】

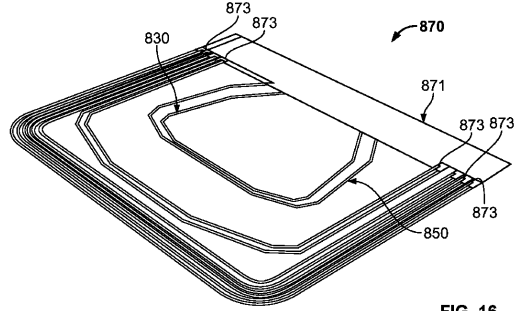


FIG. 16

【 図 1 7 】

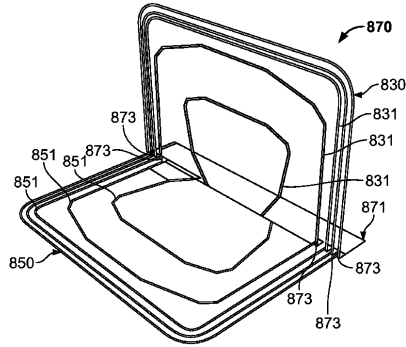


FIG. 17

【 図 1 8 】

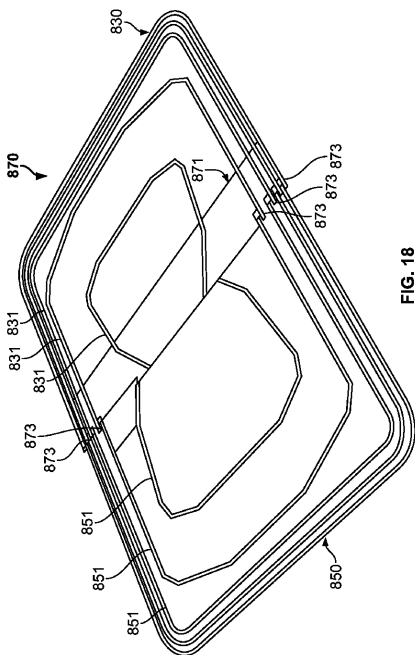


FIG. 18

【 図 1 9 】

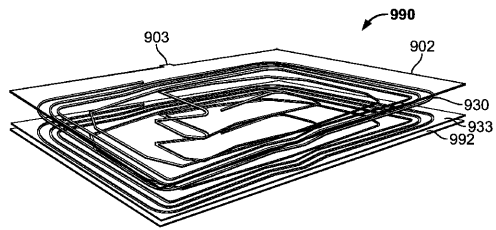


FIG. 19

【 図 2 0 】

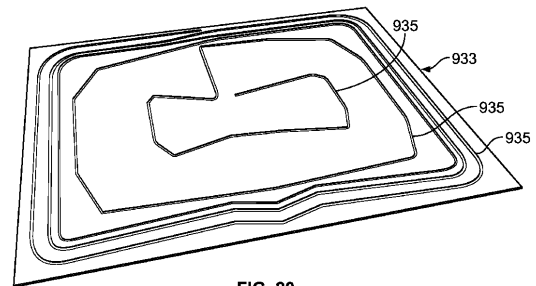


FIG. 20

【図 2 1】

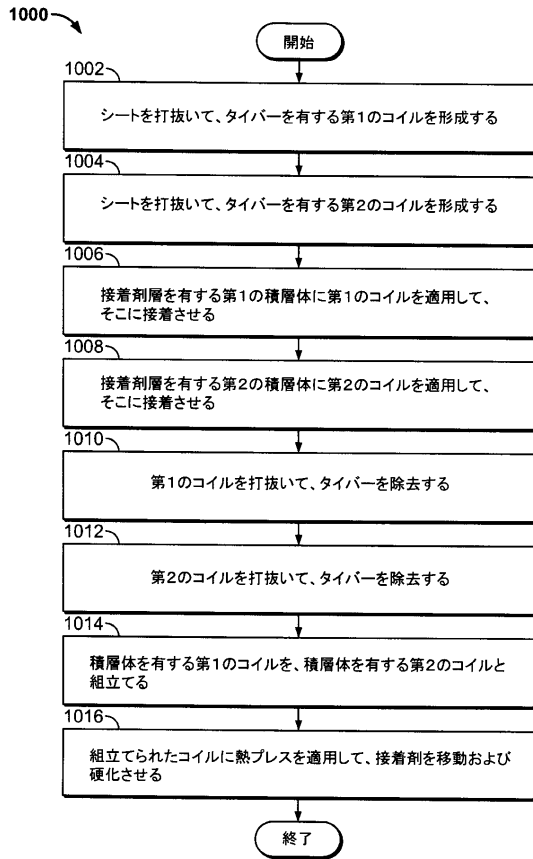


FIG. 21

【図 2 2】

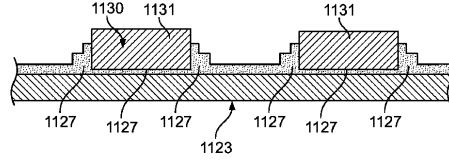


FIG. 22

【図 2 3】

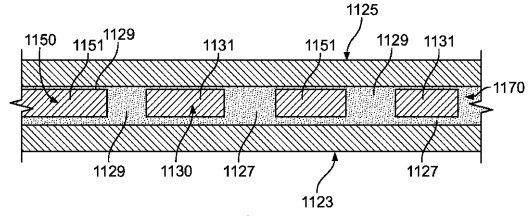


FIG. 23

【図 2 4】

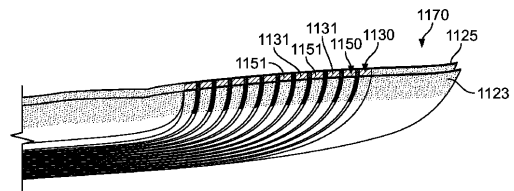


FIG. 24

【図 2 5】

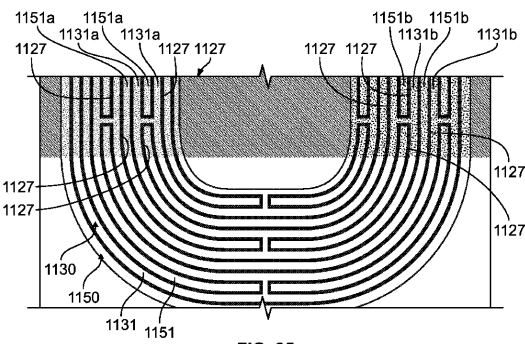


FIG. 25

【図 2 6】

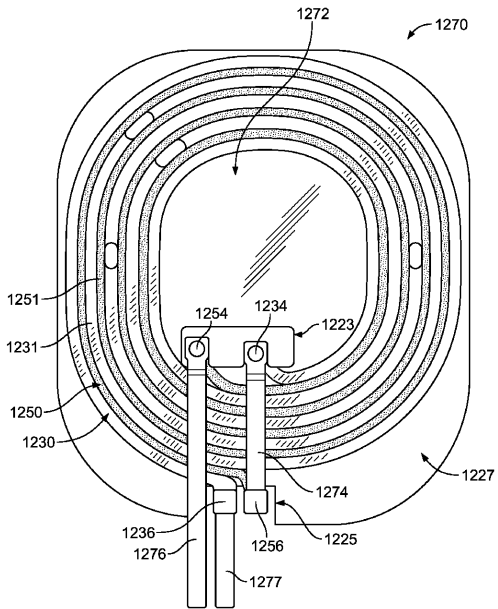


FIG. 26

## 【手続補正書】

【提出日】平成28年7月26日(2016.7.26)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

図24～図25は、組立コイル1170の部分図である。より具体的には、図24は、組立コイル1170の部分断面図であり、図25は、図24の組立コイル1170の部分上面図である。(上記のように)組立コイル1170は、スパイラル配線1131を有する第1のコイル1130を備え、第1のコイル1130は、第2のコイル1150の配線1151間に形成されたスペースに嵌合され、逆に、第2のコイル1150は、第1のコイル1130の配線1131間に形成されたスペースに嵌合される。したがって、第1および第2のコイル1130, 1150は、平行な平面スパイラルを形成する。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

図26は、本開示の組立コイル1270の上面図である。上記のように、組立コイル1270は、内側端1234および外側端1236を有する第1のスパイラル配線1231を有する第1のコイル1230と、内側端1254および外側端1256を有する第2のスパイラル配線1251を有する第2のコイル1250と、第1のコイル1230の外側端1236に取付けられた第1のジャンパ1277と、第1のコイル1230の内側端1234および第2のコイル1250の外側端1256に取付けられた第2のジャンパ1274と、第2のコイル1250の内側端1254に取付けられた第3のジャンパ1276とを備える。第1および第2のスパイラルコイル1230, 1250は、内側部分1272を形成する。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. **PCT/US14/67440**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(B) - H01F 5/00, 27/28, 41/04 (2015.01) CPC - H01F 5/00; H02J 7/025 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8): H01F 5/00, 27/28, 27/32, 27/42, 38/14, 41/04; H01Q 1/22, 1/36, 1/38, 9/27, 17/00; B29C 65/00 (2015.01) CPC Classification(s): H01F 5/00, 7/06, 27/28; H02J 7/025 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSeer (US, EP, WO, JP, DE, GB, CN, FR, KR, ES, AU, IN, CA, INPADOC Data); Google Scholar; Google; ProQuest. SEARCH STRINGS: TACD : (wireless OR induct*) AND (charg* OR transfer*) AND (coll OR spiral) AND (bifilar OR (two WD3 wire*)) AND (parallel WD wound) AND (coplanar OR planar) AND (insulator OR dielectric) AND (adhesive OR coating)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y --- A	US 2011/0102125 A1 (TAMURA, H. et al.) May 05, 2011; figure 12A; abstract; paragraphs [0010-0013], [0020], [0052], [0069] and [0074]	1-8 --- 9-19
Y --- A	US 3,214,315 A (HILDEBRAND, H.) October 26, 1965; figures 1-4; column 1, lines 13-14	1-8 --- 9-19
Y --- A	US 2004/0231138 A1 (KASAHARA, T. et al.) November 25, 2004; figure 1; paragraphs [0024] and [0029]	2 --- 9-19
A	US 5,142,767 A (ADAMS, L. et al.) September 1, 1992; figures 9A-9D, column 7, lines 3-21	9-19
A	GB 2 369 251 B (KATZIR, E.) March 24, 2004; entire document	1-19
A	US 2013/181668 A1 (TABATA, K. et al.) July 18, 2013; entire document	1-19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 January 2015 (30.01.2015)		Date of mailing of the international search report <b>26 FEB 2015</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: <b>Shane Thomas</b> PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/004,587

(32)優先日 平成26年5月29日(2014.5.29)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 デューチュ, バーナード

アメリカ合衆国、07901 ニュー・ジャージー州、サミット、カレン・ウェイ、38

(72)発明者 カーズ, ジョシュア

アメリカ合衆国、07302 ニュー・ジャージー州、ジャージー・シティ、ヨーク・ストリート、163、1/2

Fターム(参考) 5E043 AA07 BA01

5E062 FF01 FG12