

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7300518号

(P7300518)

(45)発行日 令和5年6月29日(2023.6.29)

(24)登録日 令和5年6月21日(2023.6.21)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 C 19/00 (2006.01)

B 6 0 C

19/00

B

B 6 0 C 23/04 (2006.01)

B 6 0 C

23/04

1 2 0 A

請求項の数 5 (全29頁)

(21)出願番号 特願2021-561744(P2021-561744)
(86)(22)出願日 令和2年3月19日(2020.3.19)
(65)公表番号 特表2022-529458(P2022-529458
A)
(43)公表日 令和4年6月22日(2022.6.22)
(86)国際出願番号 PCT/US2020/023476
(87)国際公開番号 WO2020/214318
(87)国際公開日 令和2年10月22日(2020.10.22)
審査請求日 令和3年12月13日(2021.12.13)
(31)優先権主張番号 62/835,710
(32)優先日 平成31年4月18日(2019.4.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者 515168916
ブリヂストン アメリカズ タイヤ オペ
レーションズ、エルエルシー
アメリカ合衆国 テネシー州 3 7 2 0 1
ナッシュビル フォース アヴェニュー
サウス 2 0 0
(74)代理人 110001519
弁理士法人太陽国際特許事務所
(72)発明者 ウェイ、テレンス イー .
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 3 2 1
コブリー、ホークスフィールド サークル
4 1 9 2
(72)発明者 パール、ジェイソン アール .
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 3 1 3
アクロン、リッジウッドロード 1 9 7 0
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム及び方法、並びにそれと共に
使用するように構成されているタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両タイヤ内の電子デバイスに電力を供給するためのシステムであって、
電気導電性車両ホイールに電氣的に接続された電気エネルギー発生器であって、前記車
両タイヤが、前記電気導電性車両ホイールに装着されており、
前記車両タイヤが、一对のビード部と、一对のサイドウォールと、一对の肩部と、トレ
ッド領域に配置されたトレッドと、内面と、を含む、電気エネルギー発生器と、
前記一对のビード部のうちの少なくとも1つから延在し、前記一对の肩部のうちの少な
くとも1つに沿って、前記一对のサイドウォールのうちの少なくとも1つに沿って前記内
面と接触し、かつ前記トレッド領域で終端する、少なくとも1つの導電性要素と、
前記車両タイヤ内の少なくとも1つの電子デバイスと、
前記トレッドの接地面において、前記内面から外面まで前記車両タイヤの厚さを通して
延在する、少なくとも1つの接地経路と、を備え、
前記少なくとも1つの電子デバイスが、前記少なくとも1つの導電性要素及び前記少な
くとも1つの接地経路に電氣的に接続されている、システム。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの導電性要素及び前記少なくとも1つの接地経路に電氣的に接続さ
れた電気貯蔵デバイスを更に備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記少なくとも1つの導電性要素が、電流を搬送することが可能な電気ワイヤ、及び電

10

20

流を搬送することが可能な導電性ゴム材料のうちの少なくとも１つである、請求項１に記載のシステム。

【請求項４】

前記少なくとも１つの導電性要素が、ストリップ内に配置され、前記一对のビード部のうちの少なくとも１つから半径方向に延在し、前記内面に接触しており、かつ前記トレッド領域内で終端する、導電性ゴム材料である、請求項１に記載のシステム。

【請求項５】

前記少なくとも１つの導電性要素が、シート内に配置され、前記一对のビード部のうちの少なくとも１つから半径方向に延在し、前記内面の全体に接触しており、かつ前記トレッド領域内で終端する、導電性ゴム材料である、請求項１に記載のシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【０００１】

電子センサ及び他の電子デバイスを車両タイヤ及びホイール内に配置することは、益々一般的になっている。例えば、これらは、タイヤ圧力、タイヤ温度、異物の存在等を監視するためのセンサを含み得る。これらの電子センサ及びデバイスに電力を供給することは、多くの場合、困難である。第１に、これらの物体に電力を供給するように構成されているタイヤ／ホイール内の電池は、典型的には、所望の寿命よりも短いか、又は大きく重すぎて、タイヤ／ホイール内に実際に設置することができない。第２に、タイヤ及びホイール組立体が車両に対して回転するため、タイヤ及びホイール組立体の外部の電源からワイヤを走行させることは困難であり、タイヤは、タイヤ内の膨張圧力を維持するためにホイールとの気密シールを必要とする。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００２】

しかしながら、ハイブリッド車両及び電気車両を含む多くの車両は、車両のホイールで、又はホイール付近で、電力を発生させる。この発生した電力の少なくとも一部分は、タイヤ内の前述の電子センサ又は他の電子デバイスに方向付けられ得る。このような発電の一例は、減速中にエネルギーを捕捉するための車両内での回生ブレーキである。典型的には、これらの車両は、回生ブレーキで発生した電力の一部を利用して車両電池を充電するが、電池充電率への制限に起因して、電池を充電するために全てのエネルギーを使用することができない。結果として、車両の電池の充電速度を超える回生ブレーキを介して発生するエネルギーは、多くの場合、大型の抵抗器を介して抜き取られ、したがって無駄になる。この余分なエネルギーを無駄にするのではなく、それを利用して、それを車両のホイール又はタイヤ内に収容された前述の電子センサ又は他の電子デバイスに方向付けることができ得る。

30

【０００３】

必要とされるのは、車両のホイール又はタイヤ内に収容された電子センサ又は他の電子デバイスにエネルギー（余分な又は別様の）を方向付けるためのシステム及び方法である。

40

【０００４】

一実施形態では、車両タイヤ内の電子デバイスに電力を供給するためのシステムであって、電気導電性車両ホイールに電氣的に接続された電気エネルギー発生器であって、車両タイヤが、車両ホイールに装着されており、車両タイヤが、一对のビード部と、一对のサイドウォールと、一对の肩部と、トレッド領域に配向されたトレッドと、内面と、を含む、電気エネルギー発生器と、一对のビード部のうちの少なくとも１つから延在し、一对の肩部のうちの少なくとも１つに沿って、一对のサイドウォールのうちの少なくとも１つに沿って内面と接触し、かつトレッド領域で終端する、少なくとも１つの導電性要素と、車両タイヤ内の少なくとも１つの電子デバイスと、トレッドの接地面において、内面から外面まで車両タイヤの厚さを通して延在する、少なくとも１つの接地経路と、を備え、少な

50

くとも1つの電子デバイスが、少なくとも1つの導電性要素及び少なくとも1つの接地経路に電氣的に接続されている、システムが提供される。

【0005】

別の実施形態では、車両タイヤ内の電子デバイスに電力を供給するためのシステムであって、電気導電性車両ホイールに電氣的に接続された電気エネルギー発生器であって、車両タイヤが、車両ホイールに装着されており、車両タイヤが、一对のビード部と、一对のサイドウォールと、一对の肩部と、トレッド領域に配向されたトレッドと、内面と、を含む、電気エネルギー発生器と、一对のビード部のうちの少なくとも1つから延在し、一对の肩部のうちの少なくとも1つに沿って、一对のサイドウォールのうちの少なくとも1つに沿って内面と接触し、かつトレッド領域で終端する、少なくとも1つの導電性要素と、車両タイヤ内の少なくとも1つの電子デバイスと、トレッドの接地面において、内面から外面まで車両タイヤの厚さを通して延在する、少なくとも1つの接地経路と、を備え、少なくとも1つの電子デバイスが、少なくとも1つの導電性要素及び少なくとも1つの接地経路に電氣的に接続され、少なくとも1つの導電性要素が、ストリップ内に配向され、一对のビード部のうちの少なくとも1つから半径方向に延在し、内面に接触しており、かつトレッド領域内で終端する、導電性ゴム材料である、システムが提供される。

10

【0006】

一実施形態では、内面上に配向された電子デバイスを有する車両タイヤであって、一对のビード部と、一对のサイドウォールと、一对の肩部と、トレッド領域に配向されたトレッドと、一对のビード部のうちの少なくとも1つから延在し、一对の肩部のうちの少なくとも1つに沿って、一对のサイドウォールのうちの少なくとも1つに沿って内面と接触し、かつトレッド領域で終端する、少なくとも1つの導電性要素と、内面に接触する少なくとも1つの電子デバイスと、車両タイヤ内の少なくとも1つの電子デバイスと、トレッドの接地面において、内面から外面まで車両タイヤの厚さを通して延在する、少なくとも1つの接地経路と、を備え、少なくとも1つの電子デバイスが、少なくとも1つの導電性要素及び少なくとも1つの接地経路に電氣的に接続されている、車両タイヤが提供される。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する添付の図面は、様々な例となる実施形態を例示しており、ただ単に様々な例となる実施形態を例示するために使用される。これらの図面において、同様の要素は、同様の参照符号を有する。

30

【0008】

【図1A】図1Aは、ホイールハブ104を含む電子デバイス112のためにエネルギーを収集するためのシステム100内のエネルギーの流れを示す概略図である。

【0009】

【図1B】図1Bは、電子デバイス112のエネルギーを収集するためのシステム100内のエネルギーの流れを示す概略図である。

【0010】

【図2A】図2Aは、タイヤ208内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム200の斜視図を示す。

40

【0011】

【図2B】図2Bは、タイヤ208内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム200の斜視図を示す。

【0012】

【図3】図3は、タイヤ308内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム300の平面図を示す。

【0013】

【図4】図4は、タイヤ408内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム400の断面図を示す。

【0014】

50

【図 5】図 5 は、タイヤ 5 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 5 0 0 の断面図を示す。

【 0 0 1 5 】

【図 6】図 6 は、タイヤ 6 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 6 0 0 の断面図を示す。

【 0 0 1 6 】

【図 7】図 7 は、タイヤ 7 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 7 0 0 の断面図を示す。

【 0 0 1 7 】

【図 8】図 8 は、タイヤ 8 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 8 0 0 の断面図を示す。

10

【 0 0 1 8 】

【図 9】図 9 は、一对のリムリップ 9 3 4 を有するホイール 9 0 6 の立面図を示す。

【 0 0 1 9 】

【図 1 0】図 1 0 は、少なくとも 1 つが導電性領域 1 0 3 6 を含む、一对のリムリップ 1 0 3 4 を有するホイール 1 0 0 6 の部分斜視図を示す。

【 0 0 2 0 】

【図 1 1】図 1 1 は、少なくとも 1 つが導電性領域 1 1 3 6 を含む、一对のリムリップ 1 1 3 4 を有するホイール 1 1 0 6 の部分斜視図を示す。

【 0 0 2 1 】

20

【図 1 2】図 1 2 は、少なくとも 1 つが導電性領域 1 2 3 6 を含む、一对のリムリップ 1 2 3 4 を有するホイール 1 2 0 6 の部分斜視図を示す。

【 0 0 2 2 】

【図 1 3】図 1 3 は、導電性カバー 1 3 3 8 によって封止された導電性領域 1 3 3 6 の平面図を示す。

【 0 0 2 3 】

【図 1 4】図 1 4 は、非導電性カバー 1 4 4 0 及びそれらの間に配向された導体 1 4 4 1 によって封止された導電性領域 1 4 3 6 の平面図を示す。

【 0 0 2 4 】

【図 1 5】図 1 5 は、ホイールのリムリップ 1 5 3 4 に係合するタイヤ 1 5 0 8 の断面図を示す。

30

【 0 0 2 5 】

【図 1 6】図 1 6 は、タイヤ 1 6 0 8 内の電子デバイス 1 6 1 2 のエネルギーを収集するためのシステム 1 6 0 0 の断面概略図を示す。

【 0 0 2 6 】

【図 1 7】図 1 7 は、タイヤ 1 7 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 1 7 0 0 の断面図を示す。

【 0 0 2 7 】

【図 1 8】図 1 8 は、タイヤ 1 8 0 8 の断面図を示す。

【 0 0 2 8 】

40

【図 1 9】図 1 9 は、タイヤ 1 9 0 8 の内面 1 9 5 4 に適用された導電性要素 1 9 4 2 を有するタイヤ 1 9 0 8 の断面図を示す。

【 0 0 2 9 】

【図 2 0】図 2 0 は、タイヤ 2 0 0 8 内の電子デバイス 2 0 1 2 のためにエネルギーを収集するためのシステム 2 0 0 0 の断面図を示す。

【 0 0 3 0 】

【図 2 1】図 2 1 は、タイヤ 2 1 0 8 内の電子デバイス 2 1 1 2 のためにエネルギーを収集するためのシステム 2 1 0 0 の立面図を示す。

【 0 0 3 1 】

【図 2 2】図 2 2 は、タイヤ 2 2 0 8 内の電子デバイス 2 2 1 2 のためにエネルギーを収

50

集するためのシステム 2 2 0 0 の立面図を示す。

【 0 0 3 2 】

【図 2 3】図 2 3 は、タイヤ 2 3 0 8 内の電子デバイス 2 3 1 2 のためにエネルギーを収集するためのシステム 2 3 0 0 の断面図を示す。

【 0 0 3 3 】

【図 2 4】図 2 4 は、タイヤ 2 4 0 8 内の電子デバイス 2 4 1 2 のためにエネルギーを収集するためのシステム 2 4 0 0 の断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 4 】

図 1 A 及び図 1 B は、電子デバイス 1 1 2 のエネルギーを収集するためのシステム 1 0 0 内のエネルギーの流れを示す概略図である。システム 1 0 0 は、電気エネルギー発生器 1 0 2 を含む。

【 0 0 3 5 】

発生器 1 0 2 は、機械エネルギーを電気エネルギーに変換することが可能な任意のデバイスであり得る。発生器 1 0 2 は、回生ブレーキモータであり得、これは本質的に、逆方向（制動中）に動作するときモータシャフトを回転させる抵抗を作り出す DC モータであり得、その逆回転は、モータ内で電力を発生させる。発生器 1 0 2 は、コイル及び磁石を含み得、そのうちの 1 つは、以下で更に説明するようにホイールハブ 1 0 4、ホイール 1 0 6、又はタイヤ 1 0 8 上に配向される。磁石に対して電気コイルを回転させるか、又は別様に移動させることにより、電流がコイル内に作り出され得、その電流は、電気デバイス又は電気貯蔵構成要素に方向付けられ得る。

【 0 0 3 6 】

発生器 1 0 2 は、ホイールハブ 1 0 4 に動作可能に接続され得る（図 1 A を参照）。ホイールハブ 1 0 4 は、ハブユニット及びハブベアリングを含むアセンブリであり得、本明細書の参照を容易にするために、ホイールハブと総称される。

【 0 0 3 7 】

駆動ホイール用のホイールハブ 1 0 4 は、非駆動ホイールとは異なり得ることを理解されたい。すなわち、駆動ホイール用のホイールハブは、一方の端部でホイールにボルト留めし、他端の車軸の端部に取り付け、車軸とホイールとが 1 : 1 比で回転するように構成され得る。軸受は、ホイールハブ上に配向され、車両シャーシ上の保持ブラケットに接続され得、これは、ホイールをシャーシに固定して、ホイールをその所望の運動制約内に維持する。発生器 1 0 2 が回生ブレーキモータである場合、ホイールは駆動ホイールである可能性が高く、車軸は、モータシャフト（直接駆動システムの場合）、又は送信の出力シャフト（ギア駆動システムの場合）であり得る。

【 0 0 3 8 】

一方、非駆動ホイール用ホイールハブは、一方の側でホイールに取り付けられ得るが、駆動軸に取り付けられ得る。むしろ、ホイールハブは、ホイールの回転によって電気を発生させるように構成されている発生器に取り付けられ得るか、又は電気を発生させるデバイスに動作可能に接続され得る（例えば、ホイールハブは、車両シャーシ又はそれに隣接する本体上の静止位置に固定された対応する磁石又はコイルに対して回転するか、又は別様に移動するコイル若しくは磁石を含み得る）。非駆動ホイールの場合、ホイールハブ内の軸受は、上述のように、車両シャーシ上の保持ブラケットに接続され得る。

【 0 0 3 9 】

代替的に、図 1 B に示すように、互いに対して回転するか又は別様に移動する磁石を含む、コイル及び磁石を含む発生器は、ホイール 1 0 6 内に直接通過する電気を発生させるために、ホイール 1 0 6 に直接固定され得る。

【 0 0 4 0 】

図 1 A 及び図 1 B の両方において、システム 1 0 0 は、車両構成要素を通して電流の流れを方向付ける。すなわち、電気は、発生器 1 0 2 内で発生し、ハブ 1 0 4 に方向付けられ、次いでホイール 1 0 6（図 1 A）内へ方向付けられる。代替的に、電気は、発生器

10

20

30

40

50

102内で発生し、ハブ104を迂回して、ホイール106内に直接方向付けられる(図1B)。システム100のいずれかの変形例では、システム100に示される構成要素は、電気導電性であるか、又は電気導電性であるように修正されている。すなわち、ハブ104は、金属製であり、車両の車軸と車両のホイールとの境界面を介しており、ハブ104を介してホイール106に電気を通過させることができる。ホイール106は同様に金属製であり、したがって、電気は、ホイール106を通過してタイヤ108に入ることができる。タイヤは、典型的には、複数の材料から形成され、その材料の多くはゴムであり、多くの場合、電気絶縁性である。しかしながら、以下に更に記載されるように、タイヤ108は、タイヤ108を通る又はそれに沿った電流の通過を可能にするように修正することができる。発生器102から、最終的にはホイール106を通過して(ハブ104を通過するか又はハブ104の周りかにかかわらず)、及びタイヤ108の一部分を通るか又はそれに沿って通過した電流は、電気貯蔵デバイス110に方向付けられる。

10

【0041】

電流の電気は、電気貯蔵デバイス110に貯蔵され得る。電気貯蔵デバイス110が、その電力容量を維持又は回復するための通常の電流源を有するため、デバイス110は、電気貯蔵デバイスに電気を供給しないシステムで利用される電気貯蔵デバイスよりも小さく、かつより軽くてよいが、むしろ、電気貯蔵デバイスは、指定された車両メンテナンス間隔の間など、より長い期間、電力容量を維持することを必要とする。

【0042】

貯蔵デバイス110は、放電されることが望まれるまで電気を貯蔵するように構成されている様々なデバイスのうちのいずれかであり得る。例えば、貯蔵デバイス110は、バッテリー、キャパシタなどであり得る。

20

【0043】

貯蔵デバイス110は、電子デバイス112に電力を供給するために必要に応じて様々な電圧のいずれかで動作する電池であり得る。例えば、貯蔵デバイス110は、約3V~5Vの電圧を有する電池であり得る。貯蔵デバイス110は、電子デバイス112に電力を供給するために必要とされる様々な貯蔵容量のいずれかを有する電池であり得る。例えば、貯蔵デバイス110は、約100mAhの貯蔵容量を有する電池であり得る。

【0044】

貯蔵デバイス110は、電子デバイス112に電気を提供し得る。電子デバイス112は、タイヤ108内で望ましい場合がある様々な電子デバイスのいずれかであり得る。例えば、電子機器112は、タイヤ圧力、タイヤ温度、タイヤ108内の異物の存在などの少なくとも1つを監視するためのセンサであり得る。電子デバイス112は、動作するための様々な電圧及び/又はワット数要件のいずれかを有し得る。例えば、電子デバイス112は、約数十ワットのワット数入力が必要とし得る。電子デバイス112は、100ワット未満のワット数入力が必要とし得る。電子デバイス112は、75ワット未満のワット数入力が必要とし得る。電子デバイス112は、50ワット未満のワット数入力が必要とし得る。電子デバイス112は、25ワット未満のワット数入力が必要とし得る。

30

【0045】

貯蔵デバイス110を電気で充電する間、貯蔵デバイス110の貯蔵限界を超えるか、又は貯蔵デバイス110の充電速度を超えるかのいずれかの余分な電気が、タイヤ108から接地114へと方向付けられる。導電経路は、上述のように電気の流れを可能にするために、タイヤ108内に含まれるか、又は利用され得、以下で更に説明される。

40

【0046】

システム100は、発生器102から供給される電圧を電気貯蔵デバイス110内に貯蔵するための所望の電圧に低減する目的で、システム100内の1つ以上の抵抗器を含み得る。システム100は、発生器102から供給される電圧を電子デバイス112に電力供給する際に使用するための所望の電圧に低減する目的で、システム100内の1つ以上の抵抗器を含み得る。

【0047】

50

図 2 A 及び図 2 B は、タイヤ 2 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 2 0 0 を示す。システム 2 0 0 は、ホイールハブ 2 0 4、ホイール 2 0 6、及びタイヤ 2 0 8 を含み得る。ホイール 2 0 6 は、複数のラグ穴 2 0 7 を含み得る。ラグ穴 2 0 7 は、ラグ穴 2 0 7 を通ってホイールハブ 2 0 4 とホイール 2 0 6 との間に延在するラグ（ねじ付き締結具、図示せず）を受け入れ得る。ラグは、ラグナット（図示せず）で固定されて、したがってホイール 2 0 6 をホイールハブ 2 0 4 に取り外し可能に固定し得る。電流がホイールハブ 2 0 4 からホイール 2 0 6 に通過する場合、電流は、ホイールハブ 2 0 4 とホイール 2 0 6 との間の直接的な物理的接触を介して、ホイールハブ 2 0 4、ラグ、ラグ穴 2 0 7、及びラグナットうちの少なくとも 2 つの間の物理的接触を介して、又はその両方を介して通過し得る。ホイールハブ 2 0 4 が、ホイール 2 0 6 に直接物理的に接触し得ることを理解されたい。しかしながら、ホイールハブ 2 0 4 及びホイール 2 0 6 の一方又は両方は、塗料又はシール剤でコーティングされ得、したがって、2 つの間の接触は、電気の流れを可能にしない場合がある（コーティングが典型的には電気導電性ではなく、したがって 2 つの一方又は両方を電氣的に絶縁するため）。したがって、ホイールハブ 2 0 4 及びホイール 2 0 6 は、互いに直接物理的に接触し得るが、この接触は、電氣的接触を生じなくてもよく、電気接点は、コーティングされていない嵌合表面を含み得る、ラグとラグ穴 2 0 7 とラグナットとの間の物理的接触を介して行われてもよい。代替的に、ラグ穴 2 0 7 のうちの少なくとも 1 つは、以下により詳細に記載される 1 0 3 6、1 1 3 6、1 2 3 6、1 3 3 6、1 4 3 6、及び 1 5 3 6 と同様の導電性領域を含む環状壁によって画定され得る。

【 0 0 4 8 】

図 2 A に示すように、タイヤ 2 0 8 は接地 2 1 4 に接触し得る。接地 2 1 4 は、タイヤ 2 0 8 が地面に接続されている任意の表面であり得、例えば、車道を含む。タイヤ 2 0 8 は、少なくとも接地面（タイヤが荷重下の表面上に載置されたときに作り出されるタイヤの平坦領域）内で接地 2 1 4 に接触することになる。したがって、以下で更に説明するように、タイヤ 2 0 8 内の接地経路は、タイヤ 2 0 8 の接地面に配向されたタイヤのトレッドの一部分に配向されることになる。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、タイヤ 3 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 3 0 0 を示す。システム 3 0 0 は、電動モータ駆動車軸 3 1 6 の形態の発生器 3 0 2 を含み得る。電気モータは、直流モータであり得、これは、制動中に逆に動作すると、発生器として機能する。車軸 3 1 6 は、ホイールハブ 3 0 4 に接続し得る。ホイールハブ 3 0 4 は、タイヤ 3 0 8 が装着されるホイール 3 0 6 に接続されている。車軸 3 1 6、ハブ 3 0 4、及びホイール 3 0 6 は、金属製及び電気導電性である。したがって、発生器 3 0 2 によって発生した電気は、車軸 3 1 6 に供給され、ハブ 3 0 4 を通ってホイール 3 0 6 内へと伝わり得る。ホイール 3 0 6 から、電気は、タイヤ 3 0 8 内の導電性要素及び／又は導電性金属ベルトを通して、タイヤ 3 0 8 内に配向された電気貯蔵デバイス及び／又は電子デバイスへと伝わり得る。したがって、導電経路は、発生器 3 0 2 から、タイヤ 3 0 8 内に収容された電気貯蔵デバイス及び／又は電子デバイスまでに存在する。発生器 3 0 2、車軸 3 1 6、ホイールハブ 3 0 4、及びホイール 3 0 6 は、車両又は接地の他の構成要素から電氣的に絶縁され得る。タイヤ 3 0 8 は、接地に電氣的に接続され得、そうでなければ、ホイール 3 0 6 へのタイヤ 3 0 8 の電氣的接続を除いて電氣的に絶縁され得る。このようにして、電気回路は、発生器 3 0 2 から接地（例えば、1 1 4、2 1 4）への前述の構成要素を介して作り出され、したがって電流が回路を通過することを可能にする。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、タイヤ 4 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 4 0 0 の断面図を示す。システムは、タイヤ 4 0 8 が装着されるホイール 4 0 6 を含み、ホイール 4 0 6 は、車軸 4 1 6 に動作可能に接続されている。発生器 4 1 8 は、ホイール 4 0 6 に動作可能に接続され得る。発生器 4 1 8 は、ホイール 4 0 6 に回転可能に接続され得る。発生器 4 1 8 は、発生器 4 1 8 の回転、ホイール 4 0 6 の回転、又は互いに対

10

20

30

40

50

する両方の回転によって電気を発生させ得る。例えば、発生器 4 1 8 は、ホイール 4 0 6 が回転すると偏心質量が回転するように、偏心質量を装着された中心軸（図示せず）を有し得る。発生器 4 1 8 は、中心軸、偏心質量、又はホイール 4 0 6 に取り付けられた磁石又はコイルを含み得、これによって、コイル及び磁石の一方が偏心質量と共に回転する一方で、コイル及び磁石の他方は偏心質量と共に回転しない。結果は、発生器 4 1 8 内での電気の発生であり得る。この電気は、以下で更に説明するように、ホイール 4 0 6 を介してタイヤ 4 0 8 に供給されて、電気貯蔵デバイス及び電気デバイスに電力を供給し得る。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、タイヤ 5 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 5 0 0 の断面図を示す。システムは、タイヤ 5 0 8 が装着されるホイール 5 0 6 を含み、ホイール 5 0 6 は、車軸 5 1 6 に動作可能に接続されている。

10

【 0 0 5 2 】

発生器 5 2 0 は、ホイールハブ 5 0 4 を介してホイール 5 0 6 に動作可能に接続され得る。発生器 5 2 0 は、ホイール 5 0 6 が回転する間に発生器 5 2 0 が回転しないように、ホイール 5 0 6 から回転可能に絶縁され得る。発生器 5 2 0 は、コイルを含み得る。

【 0 0 5 3 】

磁石 5 2 2 は、ホイール 5 0 6 に接続され、発生器 5 2 0 の周りでホイール 5 0 6 と共に回転することにより、発生器 5 2 0 内に収容されたコイルを通して電流を発生させ得る。この電気は、以下で更に説明するように、ホイールハブ 5 0 4 を介してホイール 5 0 6 に及びタイヤ 5 0 8 内に供給されて、電気貯蔵デバイス及び電気デバイスに電力を供給することができる。

20

【 0 0 5 4 】

図 6 は、タイヤ 6 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 6 0 0 の断面図を示す。システムは、タイヤ 6 0 8 が装着されるホイール 6 0 6 を含み、ホイール 6 0 6 は、ホイールハブ 6 0 4 を介して車軸 6 1 6 に動作可能に接続されている。

【 0 0 5 5 】

発生器 6 2 4 は、ホイールハブ 6 0 4 の車軸 6 1 6 の係合を介してホイール 6 0 6 に動作可能に接続され得る。発生器 6 2 4 は、回生ブレーキ中に逆に動作するときに電流を作り出す、DC 電気モータであり得る。この電気は、以下で更に説明するように、軸 6 1 6 を介してホイールハブ 6 0 4 に、ホイール 6 0 6 に及びタイヤ 6 0 8 内に供給されて、電気貯蔵デバイス及び電気デバイスに電力を供給し得る。

30

【 0 0 5 6 】

図 7 は、タイヤ 7 0 8 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 7 0 0 の断面図を示す。システムは、タイヤ 7 0 8 が装着されるホイール 7 0 6 を含み、ホイール 7 0 6 は、ホイールハブ 7 0 4 を介して車軸 7 1 6 に動作可能に接続されている。

【 0 0 5 7 】

発生器（図示せず）は、車軸 7 1 6 を介してホイール 7 0 6 に動作可能に接続され得る。発生器は、回生ブレーキ中に逆に動作するときに電流を作り出す、DC 電気モータであり得る。この電気は、ブラシ 7 3 0 を介してホイール 7 0 6 の電流受容要素 7 2 8 に電氣的に接続されている電流送出要素 7 2 6 に供給され得る。電流送出要素 7 2 6 は、車両上の車体、シャーシ、又は別様に静止した非回転物体に接続され得る。電流受容要素 7 2 8 は、ホイール 7 0 6 の一体の環状の隆起部であり得る。電流受容要素 7 2 8 は、ホイール 7 0 6 に物理的、電氣的、又はその両方に接続された環であり得る。電流送出要素 7 2 6 及び電流受容要素 7 2 8 の両方は、電気導電性である。ブラシ 7 3 0 は、電気導電性である。ブラシ 7 3 0 は、電流送出要素 7 2 6 に接続され得、電流受容要素 7 2 8 の表面に沿ってスライド、ロール、又は別様に並進し得る。

40

【 0 0 5 8 】

電流受容要素 7 2 8 がホイール 7 0 6 に接続されていると、電流受容要素 7 2 8 はホ

50

イール 706 と共に回転する。電流送出要素 726 は、静止し得、車両シャーシに取り付けられ得る。したがって、電流受容要素 728 は、電流送出要素 726 に対して回転し、ブラシ 730 は、一方が他方に対して回転したときでも、これらの要素間の電気導電性接続を提供する。

【0059】

したがって、電気は、以下で更に説明するように、電流送出要素 726 を通じて、ブラシ 730 を通って電流受容要素 728 に、ホイール 706 に、及びタイヤ 708 内に供給されて、電力貯蔵デバイス及び電気デバイスに電力を供給することができる。

【0060】

図 8 は、タイヤ 808 内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム 800 の断面図を示す。システムは、タイヤ 808 が装着されるホイール 806 を含み、ホイール 806 は、ホイールハブ 804 を介して車軸 816 に動作可能に接続されている。

10

【0061】

発生器（図示せず）は、車軸 816 を介してホイール 806 に動作可能に接続され得る。発生器は、回生ブレーキ中に逆に動作するときに電流を作り出す、DC 電気モータであり得る。この電気は、ブラシ 830 を介してホイール 806 の電流受容要素 828 に電氣的に接続されている電流送出要素 826 に供給され得る。電流送出要素 826 は、ホイールハブ 804 に接続され得、ホイール 806 及び電流受容要素 828 に対して回転的に静止し得る。電流受容要素 828 は、ホイール 806 の一体の環状の隆起部であり得る。電流受容要素 828 は、ホイール 806 に物理的、電氣的、又はその両方に接続され得る。電流送出要素 826 及び電流受容要素 828 の両方は、電気導電性である。ブラシ 830 は、電気導電性である。ブラシ 830 は、電流送出要素 826 に接続され得、電流受容要素 828 の表面に沿ってスライド、ロール、又は別様に並進し得る。代替的に、ブラシ 830 は、電流受容要素 828 に接続され得、電流送出要素 826 の表面に沿ってスライド、ロール、又は別様に並進し得る。

20

【0062】

電流受容要素 828 がホイール 806 に接続されていると、電流受容要素 828 はホイール 806 と共に回転する。電流送出要素 826 は、静止し得、ホイールハブ 804 に取り付けられ得る。したがって、電流受容要素 828 は、電流送出要素 826 に対して回転し、ブラシ 830 は、一方が他方に対して回転したときでも、これらの要素間の電気導電性接続を提供する。

30

【0063】

したがって、電気は、以下で更に説明するように、電流送出要素 826 を通じて、ブラシ 830 を通って電流受容要素 828 に、ホイール 806 に、及びタイヤ 808 内に供給されて、電力貯蔵デバイス及び電気デバイスに電力を供給することができる。

【0064】

図 9 は、バレル 932 の軸方向外側縁部上に一对のリムリップ 934 を有するホイール 906 を示す。ホイール 906 は、例えば、アルミニウム又は鋼などの電気導電性材料から作製され得る。加えて、ホイール 906 は、クロムメッキなどの電気導電性材料でコーティングされ得る。ホイール 906 が、コーティングされていない電気導電性材料から作製されるか、又は電気導電性材料でコーティングされる場合、ホイール 906 は、上述のように、ハブ、車軸から、又は発生器から直接電流を伝達し得る。この電流は、以下に更に記載されるように、導電性要素及び／又は導電性金属ベルトを通じてタイヤに導電され得る。

40

【0065】

図 10 は、バレル 1032 の軸方向外側縁部上に一对のリムリップ 1034 を有するホイール 1006 を示す。リムリップ 1034 のうちの少なくとも 1 つは、導電性領域 1036 を含む。

【0066】

50

多くの場合、ホイール 1 0 0 6 などのホイールは、非導電性の塗料又は他のコーティングでコーティングされ得る。これらのコーティングは、主として、ホイール 1 0 0 6 を保存し、それを要素から保護して、腐食及び／又は酸化を回避し、ホイールの洗浄を単純化することなどを目的とする。そのような場合、コーティングがホイール 1 0 0 6 を電氣的に絶縁することができるので、電気は、ホイール 9 0 6 ほどにはホイール 1 0 0 6 に容易には通過できない場合がある。

【 0 0 6 7 】

典型的には、ホイール 1 0 0 6 を車両上に装着するプロセスは、ホイール 1 0 0 6 のホイールハブからラグ穴（上述のラグ穴 2 0 7 など）の中にラグを挿入し、その後ラグナットをラグに適用し、その時点でホイールハブからホイール 1 0 0 6 内に電流を通過させるのに十分な程度にラグ穴の領域内のコーティングをこすり、スクラッチし、かつ除去することを含む。これは、ホイール 1 0 0 6 をホイールハブにボルト留めすることに関与する高圧メタルオンメタル接触によるものである。しかしながら、タイヤをホイール 1 0 0 6 に装着する際に、タイヤは、電気コーティングがホイール 1 0 0 6 からその時点でタイヤに通過するのを可能にするのに十分な程度にリップリップ 1 0 3 4 からコーティングをこするか又はスクラッチすることはない。

【 0 0 6 8 】

タイヤをホイール 1 0 0 6 に装着するとき、タイヤのビード、より具体的には、ビードシート及びビードヒールは、リムリップ 1 0 3 4 と係合する。タイヤの膨張圧力は、ビードを軸方向外向きに駆動してリムリップ 1 0 3 4 と接触させる一方で、タイヤビード内のビードワイヤはビードの直径を制限し、タイヤをリムリップ 1 0 3 4 に対して緊密にフィットさせる。

【 0 0 6 9 】

タイヤのビードシート及び／又はビードヒール領域内に配向された導電要素が、ホイール 1 0 0 6 のコーティングされていない部分と電氣的に接触することが可能であることを確実にするために、少なくとも 1 つのリムリップ 1 0 3 4 は、部分的に周方向又は完全に周方向の導電性領域 1 0 3 6 を含み得る。導電性領域 1 0 3 6 は、ホイール 1 0 0 6 の非導電性コーティングがリムリップ 1 0 3 4 から除去された領域であり得る。任意選択的に、導電性コーティングは、ホイール 1 0 0 6 内の耐食性及び耐酸化性を補助するために、非導電性コーティングが除去されたリムリップ 1 0 3 4 の一部分の上に配置され得る。導電性コーティングは、金属フレーク又は炭素要素などの導電性要素の導入によって導電性が増大した塗料又はグリースを含み得る。

【 0 0 7 0 】

ホイール 1 0 0 6 は、以下に更に記載されるタイヤ 2 1 0 0 の導電性要素 2 1 4 2 など、タイヤ上の単一の点で周方向に配向された導電性要素を有するタイヤと共に使用され得る。導電性領域 1 0 3 6 がホイール 1 0 0 6 の周りで完全に周方向である場合、導電性要素 2 1 4 2 が角度位置合わせにかかわらず導電性領域 1 0 3 6 と接触するため、ホイール 1 0 0 6 に対するタイヤの角度位置合わせは重要ではない。

【 0 0 7 1 】

導電性領域 1 0 3 6 がホイール 1 0 0 6 の周りで部分的に周方向である場合、導電性要素 2 1 4 2 が、特定の角度位置合わせでのみ、又は部分的に周方向の導電性領域 1 0 3 6 の周方向長さに対応する角度位置合わせの範囲内でのみ導電性領域 1 0 3 6 に接触することになるので、ホイール 1 0 0 6 に対するタイヤの角度位置合わせは適切に配向されなければならない。そのような実施形態では、タイヤ 2 1 0 0 及びホイール 1 0 0 6 は、ホイール 1 0 0 6 上の個々の設置タイヤ 2 1 0 0 によって識別され得るマーキング又は他のインジケータを有して、ホイール 1 0 0 6 上のタイヤ 2 1 0 0 の適切な角度位置合わせを容易にして、導電性領域 1 0 3 6 と導電性要素 2 1 4 2 との間の接触を確実にし得る。

【 0 0 7 2 】

同様に、ホイール 1 0 0 6 がリムリップ 1 0 3 4 のうちの 1 つの上に導電性領域 1 0 3 6 のみを含む場合、ホイール 1 0 0 6 は、ホイール 1 0 0 6 上にマーキング又は他のイ

10

20

30

40

50

ンジケータを含むことにより、ホイール 1 0 0 6 にタイヤを個々に設置して、どのリムリップ 1 0 3 4 が導電性領域 1 0 3 6 を含むかを判定し得る。タイヤ 2 1 0 0 などのタイヤは、タイヤ 2 1 0 0 の一方の側のみに導電性要素 2 1 4 2 を含み得、したがって、ホイール上の個々の設置タイヤ 2 1 0 0 が、タイヤ及びホイールの導電性側と一致することを可能にして、導電性要素と導電性領域との間の接触を確保する、類似のマーキング又はインジケータを含み得、その結果、導電経路が形成される。

【 0 0 7 3 】

ホイール 1 0 0 6 は、以下に更に説明するタイヤ 2 2 0 0 の導電性要素 2 2 4 2 など、タイヤの周囲で完全に周方向に配向された導電性要素を有するタイヤと共に使用され得る。すなわち、導電性領域 1 0 3 6 が部分的又は完全に周方向であるかどうかにかかわらず、導電要素 2 2 4 2 及び導電性領域 1 0 3 6 がタイヤ及びホイール組立体の同じ側に配向されていると仮定して、導電性要素 2 2 4 2 は、角度整合にかかわらず導電性領域と接触することになる。タイヤ 2 2 0 0 及びホイール 1 0 0 6 は、タイヤ 2 2 0 0 及びホイール 1 0 0 6 のいずれかの側（１つのみ）が導電性特徴部を含むことにより、ホイール上にタイヤを設置する個人がその適切な配向を確実にし得るように、導電性特徴部を含むことを示すためのマーキング又は他のインジケータを含み得る。

10

【 0 0 7 4 】

図 1 1 は、少なくとも 1 つが少なくとも 1 つの導電性領域 1 1 3 6 を含む、一对のリムリップ 1 1 3 4 を有するホイール 1 1 0 6 を示す。導電性領域 1 1 3 6 は、ホイール 1 0 0 6 の導電性領域 1 0 3 6 と同様であり得、同じ方法で使用及び形成され得る。具体的には、導電性領域 1 1 3 6 は、非導電性絶縁コーティング又は塗料が除去されたリムリップ 1 1 3 4 の領域であり得る。

20

【 0 0 7 5 】

導電性領域 1 1 3 6 は、リムリップ 1 1 3 4 上の単一の周点に配向され得る。導電性領域 1 1 3 6 は、リムリップ 1 1 3 4 上の複数の周点に配向され得る。

【 0 0 7 6 】

ホイール 1 1 0 6 は、以下に更に記載されるタイヤ 2 1 0 0 の導電性要素 2 1 4 2 など、タイヤ上の単一の点で周方向に配向された導電性要素を有するタイヤと共に使用され得る。この使用では、導電性要素 2 1 4 2 が、特定の角度位置合わせでのみ、又は部分的に周方向の導電性領域 1 1 3 6 の周方向長さに対応する角度位置合わせの範囲内でのみ導電性領域 1 1 3 6 に接触することになるので、ホイール 1 1 0 6 に対するタイヤの角度位置合わせは適切に配向されなければならない。そのような実施形態では、タイヤ 2 1 0 0 及びホイール 1 1 0 6 は、ホイール 1 1 0 6 上の個々の設置タイヤ 2 1 0 0 によって識別され得るマーキング又は他のインジケータを有して、ホイール 1 1 0 6 上のタイヤ 2 1 0 0 の適切な角度位置合わせを容易にして、導電性領域 1 1 3 6 と導電性要素 2 1 4 2 との間の接触を確実にし得る。

30

【 0 0 7 7 】

同様に、ホイール 1 1 0 6 がリムリップ 1 1 3 4 のうちの 1 つの上に導電性領域 1 1 3 6 のみを含む場合、ホイール 1 1 0 6 は、ホイール 1 1 0 6 上にマーキング又は他のインジケータを含むことにより、ホイール 1 1 0 6 にタイヤを個々に設置して、どのリムリップ 1 1 3 4 が導電性領域 1 1 3 6 を含むかを判定し得る。タイヤ 2 1 0 0 などのタイヤは、タイヤ 2 1 0 0 の一方の側のみに導電性要素 2 1 4 2 を含み得、したがって、ホイール上の個々の設置タイヤ 2 1 0 0 が、タイヤ及びホイールの導電性側と一致することを可能にして、導電性要素と導電性領域との間の接触を確保する、類似のマーキング又はインジケータを含み得、その結果、導電経路が形成される。

40

【 0 0 7 8 】

ホイール 1 1 0 6 は、以下に更に説明するタイヤ 2 2 0 0 の導電性要素 2 2 4 2 など、タイヤの周囲で完全に周方向に配向された導電性要素を有するタイヤと共に使用され得る。導電性要素 2 2 4 2 及び導電性領域 1 1 3 6 が、タイヤ及びホイール組立体の同じ側に配向されていると仮定して、完全に周方向の導電性要素 2 2 4 2 は、角度位置合わせに

50

かかわらず導電性領域 1 1 3 6 と接触することになる。タイヤ 2 2 0 0 及びホイール 1 1 0 6 は、タイヤ 2 2 0 0 及びホイール 1 1 0 6 のいずれかの側（１つのみ）が導電性特徴部を含むことにより、ホイール上にタイヤを設置する個人がその適切な配向を確実にし得るように、導電性特徴部を含むことを示すためのマーキング又は他のインジケータを含み得る。

【 0 0 7 9 】

図 1 2 は、少なくとも 1 つが少なくとも 1 つの導電性領域 1 2 3 6 を含む、一對のリムリップ 1 2 3 4 を有するホイール 1 2 0 6 を示す。導電性領域 1 2 3 6 は、ホイール 1 0 0 6 の導電性領域 1 0 3 6 と同様であり得、同じ方法で使用及び形成され得る。具体的には、導電性領域 1 2 3 6 は、非導電性絶縁コーティング又は塗料が除去されたりリムリップ 1 2 3 4 の領域であり得る。非導電性コーティング又は塗料の除去部位における腐食又は酸化を回避又は緩和するために、導電性コーティング 1 2 3 8 を導電性領域 1 2 3 6 の上にキャップとして配置することができる。導電性コーティング 1 2 3 8 は、導電性領域 1 2 3 6 を完全に覆い、要素、水分、空気などから導電性領域 1 2 3 6 を封止するように作用し得、腐食又は酸化を引き起こし得る。導電性コーティング 1 2 3 8 は、金属フレーク又は炭素要素などの導電性要素の導入によって導電性が増大した塗料又はグリースを含み得る。

10

【 0 0 8 0 】

図 1 3 は、導電性カバー 1 3 3 8 によって封止された導電性領域 1 3 3 6 を示す。図 1 2 に関して説明したように、導電性領域 1 3 3 6 は、非導電性絶縁コーティング又は塗料が除去された場所であり得る。導電性カバー 1 3 3 8 は、導電性領域 1 3 3 6 をキャップし、導電性領域 1 3 3 6 を要素、水分、空気などから封止し、腐食又は酸化を引き起こし得る。導電性コーティング 1 3 3 8 は、金属フレーク又は炭素要素などの導電性要素の導入によって導電性が増大した塗料又はグリースを含み得る。

20

【 0 0 8 1 】

図 1 4 は、非導電性カバー 1 4 4 0 及びそれらの間に配向された導体 1 4 4 1 によって封止された導電性領域 1 4 3 6 を示す。導電性領域 1 4 3 6 は、上記に記載する導電性領域 1 1 3 6、1 2 3 6、及び 1 3 3 6 と実質的に同様ののものであってもよい。

【 0 0 8 2 】

非導電性カバー 1 4 4 0 は、導電性領域 1 4 3 6 をキャップし、かつ導電性領域 1 4 3 6 を要素、水分、空気などから封止するように作用する様々な材料のうちのいずれかであり得、これは腐食又は酸化を引き起こし得る。

30

【 0 0 8 3 】

導体 1 4 4 1 は、遠位側ホイール接触端部 1 4 4 1 A、及び近位側タイヤ接触端部 1 4 4 1 B を含み得る。ホイール接触端部 1 4 4 1 A は、ホイールと非導電性カバー 1 4 4 0 との間に挟まれた導電性領域 1 4 3 6 と物理的及び／又は電氣的接触して配向され得る。タイヤ接地端部 1 4 4 1 B は、ホイールと非導電性カバー 1 4 4 0 との結合体の外側に延在し、非導電性カバー 1 4 4 0 の上に折り返され得る導体 1 4 4 1 の一部分であり得る。このようにして、タイヤ接地端部 1 4 4 1 B は、非導電性カバー 1 4 4 0 の外側に延在し、タイヤ（図示せず）と物理的及び／又は電氣的接触して配向され得る。導体 1 4 4 1 は、ホイール接触端部 1 4 4 1 A 及びタイヤ接触端部 1 4 4 1 B が互いに電氣的に接続されているように、連続的な電気導電性要素であることを理解されたい。導体 1 4 4 1 は、電気導電性特性を含む材料の金属ストリップであり得る。

40

【 0 0 8 4 】

図 1 5 は、ホイール 1 5 0 6 のリムリップ 1 5 3 4 に係合するタイヤ 1 5 0 8 を示す。ホイール 1 5 0 6 は、少なくとも 1 つの導電性領域 1 5 3 6 を有する少なくとも 1 つのリムリップ 1 5 3 4 を含み得る。

【 0 0 8 5 】

タイヤ 1 5 0 8 は、ビードシート 1 5 4 8 A 及びビードヒール 1 5 4 8 B を含むビード部 1 5 4 8 を含む。図示されるように、ビードシート 1 5 4 8 A は、ビード部 1 5 4 8

50

の半径方向内側部分に配向され、ビードヒール 1 5 4 8 B は、ビード部 1 5 4 8 の軸方向外側部分に配向される。ビードシート 1 5 4 8 A 及びビードヒール 1 5 4 8 B は、タイヤ 1 5 0 8 とホイール 1 5 0 6 との間の一次接触点である（これらの要素は、要素間の配向及び差別化をより容易に示すために小さい間隙で例示されているが、実際には、これらの要素は互いに強固に接続され、大きな圧力の程度である可能性が高くなるであろうことに留意されたい）。

【 0 0 8 6 】

タイヤ 1 5 0 8 は、ビードシート 1 5 4 8 A 及びビードヒール 1 5 4 8 B のうちの少なくとも 1 つから、タイヤサイドウォール 1 5 5 0 の内面 1 5 5 4 の少なくとも一部分に沿って延在する導電性要素 1 5 4 2 を含む。タイヤ 1 5 0 8 の 1 つの側のみ、及び 1 つのビード部 1 5 4 8 のみが示されている一方で、タイヤ 1 5 0 8 が、2 つのビード部 1 5 4 8 を有し、両方のビードシート 1 5 4 8 A 及び両方のビードヒール 1 5 4 8 B のうちの少なくとも 1 つを含む両方のビード部 1 5 4 8 が、記載されるように導電性要素 1 5 4 2 を含み得ることが理解される。

10

【 0 0 8 7 】

導電性要素 1 5 4 2 は、例えば、金属、又は高炭素含有量を有するポリマー若しくはゴムを含む、電気を導電することが可能な様々な材料のうちのいずれかから作製され得る。導電性要素 1 5 4 2 は、電流を搬送することが可能な電気ワイヤを使用し得る。導電性要素 1 5 4 2 は、タイヤ技術において一般に「アンテナ」と称される導電性ゴム材料を使用し得る。

20

【 0 0 8 8 】

導電性要素 1 5 4 2 は、タイヤ 1 5 0 8 に一体的に組み込まれ得る。導電性要素 1 5 4 2 は、接着剤又は他の締結機構を介して内面 1 5 5 4 と積層され得る。

【 0 0 8 9 】

一態様では、導電性要素 1 5 4 2 は、タイヤから静電気を含む電気を通過させるためにタイヤのトレッドに使用される「アンテナ」材料と同様又は同じ導電性ゴム材料からなる導電経路である。一態様では、アンテナは、タイヤ 1 5 0 8 の内側に配向され、内面 1 5 5 4 の軸方向内側及び / 又は半径方向内側に配向される。代替的に、アンテナは、タイヤ 1 5 0 8 の層の間（例えば、以下で説明する図 2 3 に示され得るように、インナーライナブライの間）に配向される。

30

【 0 0 9 0 】

図 1 6 は、タイヤ 1 6 0 8 内の電子デバイス 1 6 1 2 のエネルギーを収集するためのシステム 1 6 0 0 の断面概略を示す。電流の流れは、矢印を含む線を介して例示される。システム 1 6 0 0 は、ホイール 1 6 0 6 に電氣的に接続され得るホイールハブ 1 6 0 4 に電氣的に接続されている発生器 1 6 0 2 を含み得る。

【 0 0 9 1 】

タイヤ 1 6 0 8 は、ホイール 1 6 0 6 に装着され得、ホイール 1 6 0 6 に電氣的に接続され得る。ホイール 1 6 0 6 の少なくとも 1 つのリムリップ 1 6 3 4 と少なくとも 1 つのビード部 1 6 4 8 との間の接触は、電気がホイール 1 6 0 6 からタイヤ 1 6 0 8 へと通過することを可能にし得る。電気は、概して、少なくとも 1 つのビード部 1 6 4 8 の領域から、少なくとも 1 つのサイドウォール 1 6 5 0 まで、少なくとも 1 つの肩部 1 6 5 2 まで、かつトレッド 1 6 4 4 の領域全般の中へ通過し得る。

40

【 0 0 9 2 】

ホイール 1 6 0 6 とのタイヤ 1 6 0 8 の係合によって作り出され、タイヤ 1 6 0 8 の内面 1 6 5 4 及びホイール 1 6 0 6 のバレル 1 6 3 2 によって境界される、チャンバ内の任意の点において配向され、少なくとも 1 つの電気貯蔵デバイス 1 6 1 0、及び少なくとも 1 つの電子デバイス 1 6 1 2 において配向され得る。

【 0 0 9 3 】

電気貯蔵デバイス 1 6 1 0 及び電子デバイス 1 6 1 2 の一方又は両方は、トレッド 1 6 4 4 を含むトレッド領域 1 6 5 5 と称されるタイヤ 1 6 0 8 の領域内の内面 1 6 5 4 に

50

接続され得る。

【0094】

電気貯蔵デバイス1610及び電子デバイス1612の一方又は両方は、電気貯蔵デバイス1610及び電子デバイス1612の一方又は両方が、インナーライナとボディプライとの間、ボディプライとベルトとの間、ベルトとトレッドゲージとの間などに収容されるように、トレッド1644の内面1654の半径方向外側及び半径方向内側に配向され得る。すなわち、電気貯蔵デバイス1610及び電子デバイス1612の一方又は両方は、ホイール1606とのタイヤ1608の係合によって作り出され、タイヤ1608の内面1654及びホイール1606のパレル1632によって境界される、チャンバ内ではなく、トレッド領域1655内のタイヤ1608の厚さ内に収容され得る。

10

【0095】

電気貯蔵デバイス1610及び電子デバイス1612の一方又は両方は、タイヤ1608の製造中にタイヤ1608を構成し得る材料の連続層のいずれかの間に埋め込まれ得、そのような層としては、インナーライナ、ボディプライ、ビードフィラー、ガムストリップ、肩部インサート、ベルト、キャッププライ、トレッド、及びサイドウォールプライが挙げられるが、これらに限定されない。タイヤ構造は大きく変化することができ、上記のリストは、タイヤ内のあらゆる可能な材料層の網羅的でも包括的であることを意図するものではないことが理解される。

【0096】

電気貯蔵デバイス1610から1つ以上の電子デバイス1612に電力を供給するのに必要な電気を超過する電気は、トレッド1644内の接地経路1646を通して接地1614に通過し得る。本明細書に記載される導電性要素のような接地経路1646は、アンテナを含む電気を導電することが可能な任意の様々な材料であり得る。一態様では、接地経路1646はアンテナである。動作中、タイヤ1608のトレッド1644は、接地1614に接触し、接地経路1646は、同様に接地1614に接触して、接地1614への電気の伝送を可能にする。接地経路1646は、トレッド領域1655内のタイヤ1608の厚さ全体を通して、内面1654からトレッド1644の接地面までタイヤ1608の外面上に延在し得る。

20

【0097】

このようにして、導電経路は、接地1614に伝達される電子デバイス1612に電力を供給するのに必要なものを超過する電気エネルギーを伴って、電気貯蔵デバイス1610及び電子デバイス1612に至るまで、発生器1602から作り出され得る。この超過エネルギーを接地1614に通過させる能力により、タイヤ1608が装着された車両が接地されるような方法でタイヤ1608が機能し続けることができ、それによって、車内の電気エネルギーの蓄積（これは、車両の使用者に危険又は不快感をもたらし得る、スパーク、電撃、又は他の不要な変化を生じ得る）を防止する。システム1600は、そうでなければ接地1614に直接伝達される電気エネルギーの一部分を利用して、少なくとも1つの電気貯蔵デバイス1610に貯蔵され、少なくとも1つの電子デバイス1612に電力を供給する。システム1600は、発生器1602から少なくとも1つの電気貯蔵デバイス1610へと電気を流し、かつ少なくとも1つの電子デバイス1612に電力を供給することを可能にする回路を作り出す。

30

【0098】

図17は、タイヤ1708内の電子デバイスのためにエネルギーを収集するためのシステム1700の断面図を示す。システム1700は、ホイールハブ1704、ホイール1706、及びタイヤ1708を含む。ホイール1706は、タイヤ1708のビード部1748に接触する一対のリムリップ1734を含む。

【0099】

タイヤ1708は、一対のビード部1748、一対のサイドウォール1750、一対の肩部1752、及びトレッド1744を含む。タイヤ1708は、内面1754を含み得る。

40

50

【0100】

システム1700は、上述のように、発生器から少なくとも1つの電気貯蔵デバイス及び少なくとも1つの電子デバイスへの電気の伝送を可能にするためにシステム1600に含まれるものなどの追加の構成要素を含み得る。

【0101】

図18は、タイヤ1808の断面図を示す。タイヤ1608及び1708と同様に、タイヤ1808は、一对のビード部1848、一对のサイドウォール1850、一对の肩部1852、トレッド1844、及び内面1854を含む。タイヤ1808は、少なくとも1つのビード部1848から始まり、かつ1つ以上の電気貯蔵デバイスと電氣的に接触する位置までタイヤ1808内に延在する、導電性要素1842を含む。

10

【0102】

図19は、タイヤ1908の内面1954に適用された導電性要素1942を有するタイヤ1908の断面図を示す。タイヤ1908は、一对のビード部1948、一对のサイドウォール1950、一对の肩部1952、及びトレッド領域1955内に位置するトレッド1944を含む。

【0103】

各ビード部1948は、ビードシート1948A及びビードヒール1948Bを含み得る。少なくとも1つの導電性要素1942は、少なくとも1つの肩部1952に沿って少なくとも1つのサイドウォール1950に沿って少なくとも1つのビード部1948から延在し、トレッド領域1955で終端し得る。少なくとも1つの導電性要素1942は、内面1954と接触して配向される。

20

【0104】

一実施形態では、少なくとも1つの導電性要素1942は、内面1954に沿ってビードシート1948Aから延在し、トレッド領域1955で終端する。別の実施形態では、少なくとも1つの導電性要素1942は、内面1954に沿ってビードヒール1948Bから延在し、トレッド領域1955で終端する。

【0105】

内面1954は、インナーライナであり得、ブチルゴム化合物を含み得る。内面1954は、ポディプライであってもよい。内面1954は、内面1954から半径方向内側に配向され得る少なくとも1つの導電性要素1942を除いて、タイヤ1908の半径方向最内表面であり得る。

30

【0106】

図20は、タイヤ2008内の電子デバイス2012のためにエネルギーを収集するためのシステム2000の断面図を示す。

【0107】

タイヤ2008は、一对のビード部2048、一对のサイドウォール2050、一对の肩部2052、及びトレッド領域2055内に位置するトレッド2044を含む。タイヤ2008は、内面2054を含み得る。

【0108】

各ビード部2048は、ビードシート2048A及びビードヒール2048Bを含む。1つ以上の導電性要素2042は、1つの又は各肩部2052に沿って1つの又は各サイドウォール2050に沿って1つの又は各ビード部2048からトレッド領域2055内に延在し得る。1つ以上の導電性要素2042は、内面2054上に配向される。1つ以上の導電性要素2042の各々は、各ビードシート2048Aを起点とし得る。1つ以上の導電性要素2042の各々は、1つの又は各ビードヒール2048Bを起点とし、1つの又は各ビードシート2048Aに沿って、かつ1つの又は各サイドウォール2050に沿ってなど、又はトレッド領域2055に到達するまで延在し得る。

40

【0109】

システム2000は、少なくとも1つの電気貯蔵デバイス2010及び少なくとも1つの電子デバイス2012を含み得る。少なくとも1つの導電性要素2042は、少なく

50

とも1つの電気貯蔵デバイス2010に電氣的に接続されている。少なくとも1つの電気貯蔵デバイス2010は、少なくとも1つの電子デバイス2012に電氣的に接続されている。

【0110】

電気貯蔵デバイス2010から1つ以上の電子デバイス2012に電力を供給するのに必要な電気を超過する電気は、トレッド2044内の接地経路2046を通して接地に通過し得る。本明細書に記載される導電性要素のような接地経路2046は、アンテナを含む電気を導電することが可能な任意の様々な材料であり得る。一態様では、接地経路2046はアンテナである。接地は、地面、路面、又はタイヤ2008が動作し、かつ地面に接続している任意の表面であり得る。動作中、タイヤ2008のトレッド2044は、接地に接触し、接地経路2046は、同様に接地に接触して、接地への電気の伝送を可能にする。接地経路2046は、トレッド領域2055内のタイヤ2008の厚さ全体を通して、内面2054からトレッド2044の接地面までタイヤ2008の外面上に延在し得る。

10

【0111】

図示されるように、少なくとも1つの電気貯蔵デバイス2010は、少なくとも1つの電子デバイス2012内に收容され得る。電気貯蔵デバイス2010及び電子デバイス2012の一方又は両方は、内面2054上に配向され得る。代替的に、電気貯蔵デバイス2010及び電子デバイス2012の一方又は両方は、タイヤ2008の製造中にタイヤ2008を構成し得る材料の連続層のいずれかの間に埋め込まれ得、そのような層としては、インナーライナ、ボディプライ、ビードフィラー、ガムストリップ、肩部インサート、ベルト、キャッププライ、トレッド、及びサイドウォールプライが挙げられるが、これらに限定されない。タイヤ構造は大きく変化することができ、上記のリストは、タイヤ内のあらゆる可能な材料層の網羅的でも包括的であることを意図するものではないことが理解される。

20

【0112】

図21は、タイヤ2108内の電子デバイス2112のためにエネルギーを収集するためのシステム2100を示す。

【0113】

タイヤ2108は、一对のビード部2148、一对のサイドウォール2150、一对の肩部2152、及びトレッド2144を含む。

30

【0114】

少なくとも1つの導電性要素2142は、少なくとも1つの肩部2152に沿って少なくとも1つのサイドウォール2150に沿って少なくとも1つのビード部2148から、トレッド2144が配向されるトレッド領域内に延在する。少なくとも1つの導電性要素2142は、少なくとも1つの電子デバイス2112に電氣的に接続されている。少なくとも1つの電子デバイス2112は、少なくとも1つの電気貯蔵デバイス及び接地経路2146に電氣的に接続され得る。接地経路2146は、接地に電気経路を提供するためにトレッド2144を通して延在する。動作中、タイヤ2108のトレッド2144は、接地に接触し、接地経路2146は、同様に接地に接触して、接地への電気の伝送を可能にする。接地経路2146は、トレッド領域2155内のタイヤ2108の厚さ全体を通して、内面2154からトレッド2144の接地面までタイヤ2108の外面上に延在し得る。

40

【0115】

導電性要素2142は、タイヤ2108内の特定の周方向位置に配向され得る。導電性要素2142は、周方向に短い長さであり得る。導電性要素2142は、ワイヤ、又はアンテナなどの他の導電性材料を含み得る。

【0116】

電子デバイス2112は、タイヤ2108の内面上に配向され得る。代替的に、電子デバイス2112は、タイヤ2108の製造中にタイヤ2108を構成し得る材料の連続

50

層のいずれかの間に埋め込まれ得、そのような層としては、インナーライナ、ボディプライ、ビードフィラー、ガムストリップ、肩部インサート、ベルト、キャッププライ、トレッド、及びサイドウォールプライが挙げられるが、これらに限定されない。タイヤ構造は大きく変化することができ、上記のリストは、タイヤ内のあらゆる可能な材料層の網羅的でも包括的であることを意図するものではないことが理解される。

【0117】

図22は、タイヤ2208内の電子デバイス2212のためにエネルギーを収集するためのシステム2200の立面図を示す。

【0118】

タイヤ2208は、一对のビード部2248、一对のサイドウォール2250、一对の肩部2252、及びトレッド2244を含む。

10

【0119】

少なくとも1つの導電性要素2242は、少なくとも1つの肩部2252に沿って少なくとも1つのサイドウォール2250に沿って少なくとも1つのビード部2248から、トレッド2244が配向されるトレッド領域内に延在する。少なくとも1つの導電性要素2242は、少なくとも1つの電子デバイス2212に電気的に接続されている。少なくとも1つの電子デバイス2212は、少なくとも1つの電気貯蔵デバイス及び接地経路2246に電気的に接続され得る。接地経路2246は、接地に電気経路を提供するためにトレッド2244を通して延在する。動作中、タイヤ2208のトレッド2244は、接地に接触し、接地経路2246は、同様に接地に接触して、接地への電気の伝送を可能にする。接地経路2246は、トレッド領域2255内のタイヤ2208の厚さ全体を通して、内面2254からトレッド2244の接地面までタイヤ2208の外面上に延在し得る。

20

【0120】

導電性要素2242は、タイヤ2208内で完全に周方向に配向され得る。導電性要素2242は、タイヤ2208の周方向全長に沿って延在し得る。導電性要素2242は、ワイヤメッシュ、又はアンテナのシートなどの他の導電性材料を含み得る。

【0121】

電子デバイス2212は、タイヤ2208の内面上に配向され得る。代替的に、電子デバイス2212は、タイヤ2208の製造中にタイヤ2208を構成し得る材料の連続層のいずれかの間に埋め込まれ得、そのような層としては、インナーライナ、ボディプライ、ビードフィラー、ガムストリップ、肩部インサート、ベルト、キャッププライ、トレッド、及びサイドウォールプライが挙げられるが、これらに限定されない。タイヤ構造は大きく変化することができ、上記のリストは、タイヤ内のあらゆる可能な材料層の網羅的でも包括的であることを意図するものではないことが理解される。

30

【0122】

図23は、タイヤ2308内の電子デバイス2312のためにエネルギーを収集するためのシステム2300の断面図を示す。

【0123】

タイヤ2308は、一对のビード部2348、一对のサイドウォール2350、一对の肩部2352、及びトレッド領域2355内に位置するトレッド2344を含む。タイヤ2308は、内面2354を含み得る。タイヤ2308は、サイドウォール2350のうちの少なくとも1つに配向され得る少なくとも1つの金属コード2360を含み得る。

40

【0124】

各ビード部2348は、ビードシート2348A及びビードヒール2348Bを含む。1つ以上の導電性要素2342は、1つの又は各ビード部2348の少なくとも一部に沿って延在し得る。1つ以上の導電性要素2342は、ビードシート2348Aを起点とし得る。1つ以上の導電性要素2342は、ビードヒール2348Bを起点とし得る。ビード部2348において若しくはその付近で、又はサイドウォール2350において若しくはその付近で、又は肩部2352において若しくはその付近で、導電性要素2342は

50

、内面 2 3 5 4 を貫通して、タイヤ 2 3 0 8 の内部に延在する（内部は、サイドウォール 2 3 5 0、肩部 2 3 5 2、及びトレッド領域 2 3 5 5 の厚さ内、並びにこれらの要素の内面と外面との間に画定される）。導電性要素 2 3 4 2 は、タイヤ 2 3 0 8 の内部に貫通し、金属コード 2 3 6 0 に電氣的に接続され得る。

【 0 1 2 5 】

金属コード 2 3 6 0 は、ある特定のタイヤのボディプライに使用され得る。例えば、高荷重用に設計されたタイヤであって、例えば、一部のオフロードタイヤ、トラック及びバスラジアルタイヤの一部又は全て、並びにいくつかの農業用タイヤは、タイヤ 2 3 0 8 のボディプライ内に金属コード 2 3 6 0 を含み得る。

【 0 1 2 6 】

金属コード 2 3 6 0 は、電気導電性であり得、導電性要素 2 3 4 2 から電気を電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 及び電子デバイス 2 3 1 2 のうちの少なくとも 1 つに搬送することが可能であり得る。電気は、導電ブリッジ 2 3 5 6 によって電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 及び電子デバイス 2 3 1 2 のうちの少なくとも 1 つに、金属コード 2 3 6 0 から電気を通過させ得る。導電ブリッジ 2 3 5 6 は、タイヤ 2 3 0 8 の内面 2 3 5 4 を通過し、金属コード 2 3 6 0 に電氣的に接続され得る。導電ブリッジ 2 3 5 6 は、1 つ以上の金属製ピン、ワイヤ、釘などを含み得る。導電ブリッジ 2 3 5 6 は、電流を搬送することが可能であり得る。

【 0 1 2 7 】

電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 及び電子デバイス 2 3 1 2 のうちの少なくとも 1 つは、電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 及び電子デバイス 2 3 1 2 のうちの少なくとも 1 つを覆うように構成され、かつ導電ブリッジ 2 3 5 6 によって作り出された穿孔を通じてタイヤ 2 3 0 8 内部からの空気を防止するように構成されている、閉塞バリア 2 3 5 8 を含み得る。閉塞バリア 2 3 5 8 は、内面 2 3 5 4 に対して封止することができ、かつ内面 2 3 5 4 に接続され得る。閉塞バリア 2 3 5 8 は、ブチルゴム化合物から作製され得、これは、大気中の大気の通過を防止又は低減するように具体的に設計され得る。

【 0 1 2 8 】

電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 から 1 つ以上の電子デバイス 2 3 1 2 に電力を供給するのに必要な電気を超過する電気は、トレッド 2 3 4 4 内の接地経路 2 3 4 6 を通って接地に通過し得る。接地経路 2 3 4 6 は、金属コード 2 3 6 0 に電氣的に接続し得る。接地経路 2 3 4 6 は、電子デバイス 2 3 1 2 に直接電氣的に接続し得る。接地経路 2 3 4 6 は、電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 に直接電氣的に接続し得る。本明細書に記載される導電性要素のような接地経路 2 3 4 6 は、アンテナを含む電気を導電することが可能な任意の様々な材料であり得る。一態様では、接地経路 2 3 4 6 はアンテナである。接地は、地面、路面、又はタイヤ 2 3 0 8 が動作し、かつ地面に接続している任意の表面であり得る。動作中、タイヤ 2 3 0 8 のトレッド 2 3 4 4 は、接地に接触し、接地経路 2 3 4 6 は、同様に接地に接触して、接地への電気の伝送を可能にする。接地経路 2 3 4 6 は、トレッド領域 2 3 5 5 内のタイヤ 2 3 0 8 の厚さ全体を通して、内面 2 3 5 4 からトレッド 2 3 4 4 の接地面までタイヤ 2 3 0 8 の外面上に延在し得る。

【 0 1 2 9 】

電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 及び電子デバイス 2 3 1 2 の一方又は両方は、内面 2 3 5 4 上に配向され得る。代替的に、電気貯蔵デバイス 2 3 1 0 及び電子デバイス 2 3 1 2 の一方又は両方は、タイヤ 2 3 0 8 の製造中にタイヤ 2 3 0 8 を構成し得る材料の連続層のいずれかの間に埋め込まれ得、そのような層としては、インナーライナ、ボディプライ、ビードフィラー、ガムストリップ、肩部インサート、ベルト、キャッププライ、トレッド、及びサイドウォールプライが挙げられるが、これらに限定されない。タイヤ構造は大きく変化することができ、上記のリストは、タイヤ内のあらゆる可能な材料層の網羅的でも包括的であることを意図するものではないことが理解される。

【 0 1 3 0 】

図 2 4 は、タイヤ 2 4 0 8 内の電子デバイス 2 4 1 2 のためにエネルギーを収集する

10

20

30

40

50

ためのシステム 2 4 0 0 の断面図を示す。

【 0 1 3 1 】

タイヤ 2 4 0 8 は、一対のビード部 2 4 4 8、一対のサイドウォール 2 4 5 0、一対の肩部 2 4 5 2、及びトレッド領域 2 4 5 5 内に位置するトレッド 2 4 4 4 を含む。タイヤ 2 4 0 8 は、内面 2 4 5 4 を含み得る。

【 0 1 3 2 】

各ビード部 2 4 4 8 は、ビードシート 2 4 4 8 A 及びビードヒール 2 4 4 8 B を含む。1 つ以上の導電性要素 2 4 4 2 は、1 つの又は各肩部 2 4 5 2 に沿って 1 つの又は各サイドウォール 2 4 5 0 に沿って 1 つの又は各ビード部 2 4 4 8 からトレッド領域 2 4 5 5 内に延在し得る。1 つ以上の導電性要素 2 4 4 2 は、内面 2 4 5 4 上に配向される。1 つ以上の導電性要素 2 4 4 2 の各々は、各ビードシート 2 4 4 8 A を起点とし得る。1 つ以上の導電性要素 2 4 4 2 の各々は、1 つの又は各ビードヒール 2 4 4 8 B を起点とし、1 つの又は各ビードシート 2 4 4 8 A に沿って、かつ 1 つの又は各サイドウォール 2 4 5 0 に沿ってなど、又はトレッド領域 2 4 5 5 に到達するまで延在し得る。

10

【 0 1 3 3 】

システム 2 4 0 0 は、少なくとも 1 つの電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 及び少なくとも 1 つの電子デバイス 2 4 1 2 を含み得る。少なくとも 1 つの導電性要素 2 4 4 2 は、少なくとも 1 つの電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 に電氣的に接続されている。少なくとも 1 つの電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 は、少なくとも 1 つの電子デバイス 2 4 1 2 に電氣的に接続されている。少なくとも 1 つの導電性要素 2 4 4 2 は、接地経路 2 4 4 6 を介して少なくとも 1 つの電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 に電氣的に接続され得る。

20

【 0 1 3 4 】

電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 から 1 つ以上の電子デバイス 2 4 1 2 に電力を供給するのに必要な電気を超過する電気は、トレッド 2 4 4 4 内の接地経路 2 4 4 6 を通って接地に通過し得る。本明細書に記載される導電性要素のような接地経路 2 4 4 6 は、アンテナを含む電気を導電することが可能な任意の様々な材料であり得る。一態様では、接地経路 2 4 4 6 はアンテナである。接地は、地面、路面、又はタイヤ 2 4 0 8 が動作し、かつ地面に接続している任意の表面であり得る。動作中、タイヤ 2 4 0 8 のトレッド 2 4 4 4 は、接地に接触し、接地経路 2 4 4 6 は、同様に接地に接触して、接地への電気の伝送を可能にする。接地経路 2 4 4 6 は、トレッド領域 2 4 5 5 内のタイヤ 2 4 0 8 の厚さ全体を通して、内面 2 4 5 4 からトレッド 2 4 4 4 の接地面までタイヤ 2 4 0 8 の外面上に延在し得る。

30

【 0 1 3 5 】

電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 及び電子デバイス 2 4 1 2 の一方又は両方は、タイヤ 2 4 0 8 の製造中にタイヤ 2 4 0 8 を構成し得る材料の連続層のいずれかの間に埋め込まれ得、そのような層としては、インナーライナ、ボディプライ、ビードフィラー、ガムストリップ、肩部インサート、ベルト、キャッププライ、トレッド、及びサイドウォールプライが挙げられるが、これらに限定されない。すなわち、電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 及び電子デバイス 2 4 1 2 の一方又は両方は、トレッド 2 4 4 4 の接地面などの内面 2 4 5 4 と外面との間のタイヤ 2 4 0 8 の厚さ内に配向され得る。電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 及び電子デバイス 2 4 1 2 の一方又は両方が、少なくとも 1 つの導電性要素 2 4 4 2 及び接地経路 2 4 4 6 に電氣的に接続されている限り、電気貯蔵デバイス 2 4 1 0 及び電子デバイス 2 4 1 2 の一方又は両方は、タイヤ 2 4 0 8 の構造的な一体性を損なわないタイヤ 2 4 0 8 内の様々な点に配向され得る。タイヤ構造は大きく変化することができ、上記のリストは、タイヤ内のあらゆる可能な材料層を網羅も包括もするものではないことを意図することが理解される。

40

【 0 1 3 6 】

本明細書に記載のタイヤトレッドのいずれかは、シリカなどの非導電性材料を主として含み得、通常、タイヤ中の他のゴム要素よりも高い電気抵抗率を有する。これは、タイヤトレッドがタイヤ全体の特定の目的のために設計され、タイヤトレッドに最も一般的に

50

使用される材料は、非導電性であり、高い電気抵抗を有するためである。

【 0 1 3 7 】

一般に、非導電性タイヤ材料とは、車両中に滞留した電気による悪影響を回避するに足る率で、車両中に滞留した電気の放出を妨げる電気抵抗率を備えるものである。一実施形態では、非導電性材料は約 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の電気抵抗率を備える材料である。別の実施形態では、非導電性材料は約 $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の電気抵抗率を備える材料である。

【 0 1 3 8 】

一般に、導電性タイヤ材料とは、車両中の帯電による悪影響を回避するに足る率で、車両中に滞留した電気の放出を許容する電気抵抗率を持つものである。これらの導電性材料は、導電性要素（例えば、導電性要素 1 5 4 2、1 8 4 2、1 9 4 2、2 0 4 2、2 1 4 2、2 2 4 2、2 3 4 2、及び 2 4 4 2）のいずれか、接地面（例えば、接地面 1 6 4 6、2 0 4 6、2 1 4 6、2 2 4 6、2 3 4 6、及び 2 4 4 6）のいずれかに使用されるゴム又はポリマー材料であり得る。これらの導電性材料は、本明細書で「アンテナ」と称されるゴム又はポリマー材料であり得る。

【 0 1 3 9 】

接地経路のいずれか（例えば、接地経路 1 6 4 6、2 0 4 6、2 1 4 6、2 2 4 6、2 3 4 6、及び 2 4 4 6）は、トレッド内の 1 つ以上の特定の周点（例えば、電子デバイスから半径方向外向きの点で）配向され得るか、又はトレッドの全体の周りに周方向に配向され得る。

【 0 1 4 0 】

本明細書で使用するとき、タイヤの内面は、半径方向内向き、軸方向内向き、又はその両方であるタイヤの表面を指す。

【 0 1 4 1 】

一実施形態では、導電性材料は約 $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の電気抵抗率を備える材料である。別の実施形態では、導電性材料は約 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の電気抵抗率を備える材料である。別の実施形態では、導電性材料は約 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の電気抵抗率を備える材料である。別の実施形態では、導電性材料は約 $10^5 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の電気抵抗率を備える材料である。別の実施形態では、導電性材料は約 $10^5 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の電気抵抗率を備える材料である。別の実施形態では、導電性材料は約 $10^5 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の電気抵抗率を備える材料である。より大きい（体積の観点から）導電性材料が使用される場合、それらの導電性材料は、より大きな抵抗率を有し、電気の所望の伝達を達成することができ得るが、より小さい導電性材料は、電気の所望の伝達を達成するためにより少ない抵抗率を必要とする場合があることが理解される。

【 0 1 4 2 】

一実施形態では、伝導性材料及び非伝導性材料の電気抵抗率は、体積抵抗率試験を使用して判定される。別の実施形態では、伝導性材料及び非伝導性材料の電気抵抗率は、ASTM D 9 9 1 試験を使用して判定される。

【 0 1 4 3 】

別の実施形態では、導電性及び非導電性材料の電気抵抗率を、プローブ、試験装置、抵抗 / 電流計、温湿度計、及び 0 . 0 0 1 インチ (0 . 0 2 5 4 mm) まで読み取り可能な厚さゲージなどの試験法を使用して測定する場合がある。導電性又は非導電性材料の試験用サンプルは、約 6 . 0 インチ (1 5 2 . 4 0 mm) $\times$ 6 . 0 インチ (1 5 2 . 4 0 mm) $\times$ 0 . 1 インチ (2 . 5 4 0 0 mm) の寸法を有し得る。試験用サンプルの厚さは、試験用サンプルを二分する線に沿って、試験用サンプルの縁部から約 0 . 0 0 1 インチ (0 . 0 2 5 4 mm) であり得る 2 箇所で、2 . 0 インチ (5 0 . 8 0 0 mm) まで測定することができる。厚みの測定において参照される試験サンプルの縁部は、互いに隣接していてもよく、互いにほぼ 9 0 度であってもよい。試験サンプルは、抵抗率測定を行う前に、室温で少なくとも 1 . 0 時間、テーブル上に置かれる。試験サンプルは、試験サンプルの縁部が導電プレートの縁部と揃うように試験装置内に配置され、このとき、導電プレートは、プローブを介して抵抗計と接続され、そのどれもが試験サンプルの下側になる。試

験サンプルの残り 3 箇所の側面は、導電プレートの縁部と均一に重なっていてもよい。第 2 のプローブは、抵抗計の入力と接続されてもよく、試験サンプルの下に配置される導電プレートのほぼ中央に位置するように、試験サンプルの上部に配置されてもよい。試験装置での試験サンプルとプローブの位置にしたがって、電気抵抗率を抵抗計によって測定することができる。一実施形態では、試験サンプルの抵抗率を試験する前に、プローブと試験装置を検証する。

【0144】

「含む (includes)」又は「含むこと (including)」という用語が、本明細書又は特許請求の範囲において使用される範囲まで、「含む (comprising)」という用語が特許請求項で移行句として採用される際の解釈と同様に包括的であることが意図される。更に、「又は (or)」という用語が採用される範囲において (例えば、A 又は B など)、「A 又は B、又は A と B の両方とも」を意味することが意図されている。本出願人らが「A 又は B の両方ではなく一方のみ」を示すことを意図する場合、「A 又は B の両方ではなく一方のみ」という用語が採用されるであろう。したがって、本明細書における「又は」という用語の使用は、排他的ではなく、包括的である。Bryan A. Garner, A Dictionary of Modern Legal Usage 624 (2d. Ed. 1995)。また、「中 (in)」又は「中へ (into)」という用語が、本明細書又は特許請求の範囲において使用される範囲において、「上 (on)」又は「上へ (onto)」を追加的に意味することが意図される。「実質的に」という用語が本明細書又は特許請求の範囲において使用される範囲において、タイヤ製造で利用可能な精度の度合いを考慮に入れることが意図される。「選択的に」という用語が本明細書又は特許請求の範囲において使用される範囲において、装置の使用者が、装置の使用時に、必要又は所望に応じて、構成要素の特徴又は機能を作動又は停止させ得る、構成要素の状態を指すことが意図される。「動作可能に接続され」という用語が本明細書又は特許請求の範囲において使用される場合、特定された構成要素が指定された機能を実行するように接続されていることを意味することが意図される。本明細書及び特許請求の範囲において使用されるとき、単数形「a」、「an」及び「the」は、複数形を含む。最後に、「約」という用語が数値と併せて使用される場合、その数値の $\pm 10\%$ を包含することが意図される。言い換えれば、「約 10」は、9 ~ 11 までを意味することができる。

【0145】

上述のとおり、本出願は、実施形態の記載によって例示され、実施形態は、かなり詳細に説明されているが、特許請求の範囲に記載された事項の範囲をこのような詳細に制限すること、又は、何らかの形で限定することは、本出願人の意図するところではない。更なる利点及び変更は、本出願の利益を享受しながら、当業者に容易に明らかになるであろう。したがって、本出願は、この出願のより広い態様において、具体的な詳細、示された例、又は参照されたいずれの装置にも限定されることがない。全体的な発明概念の趣旨又は範囲から逸脱することなく、このような詳細、例、及び装置からの逸脱がなされてもよい。

10

20

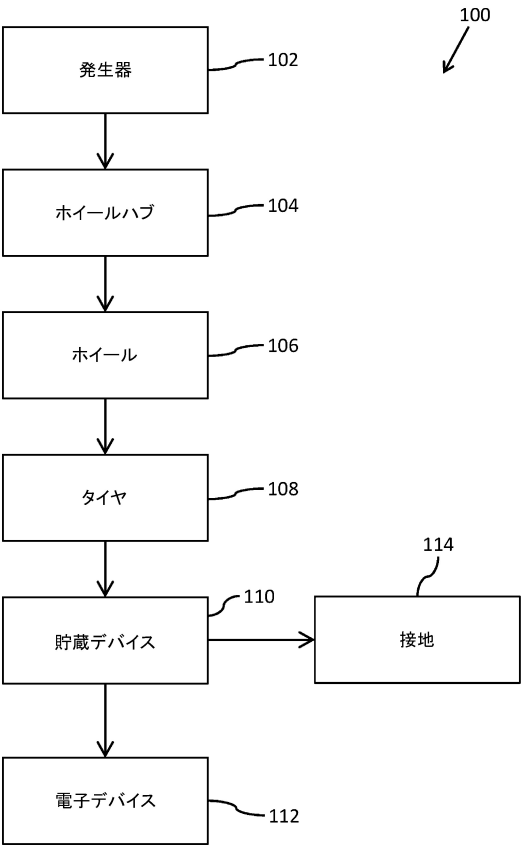
30

40

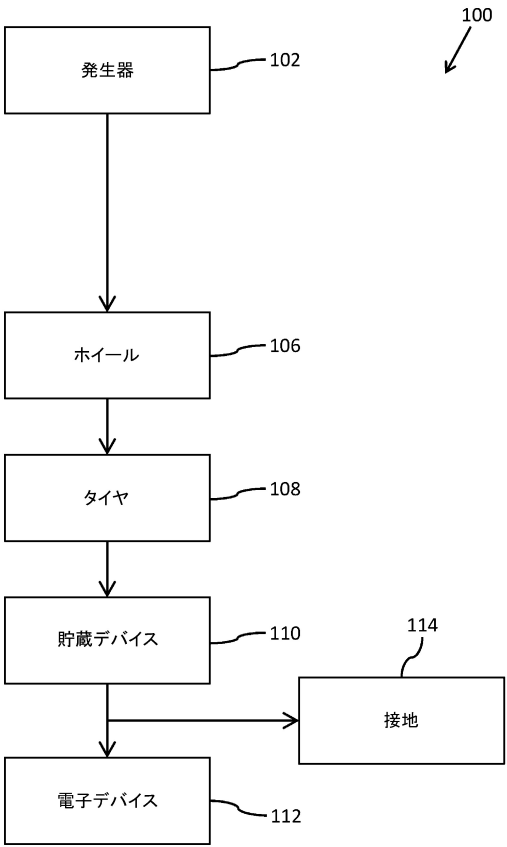
50

【図面】

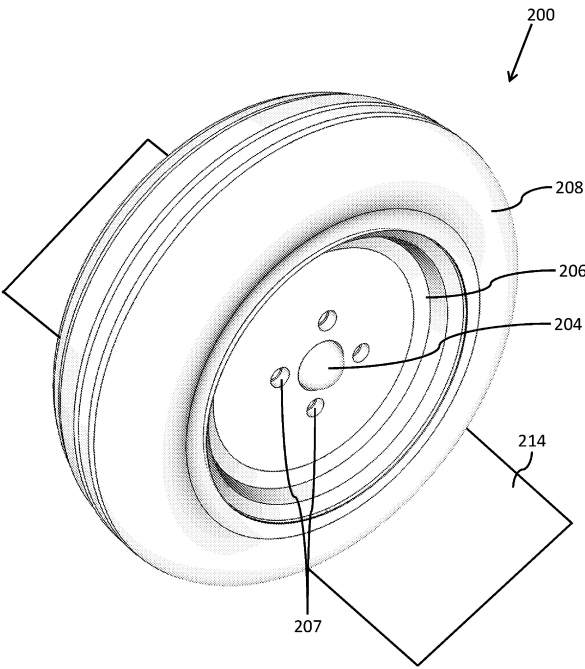
【図 1 A】



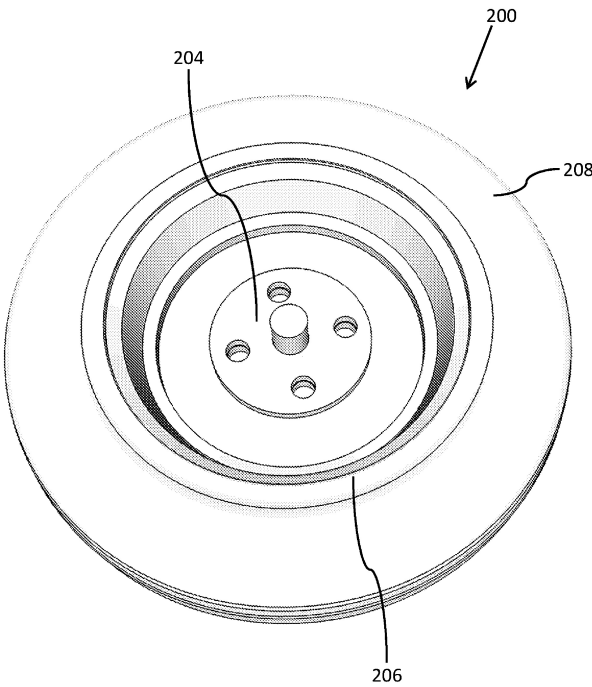
【図 1 B】



【図 2 A】



【図 2 B】



10

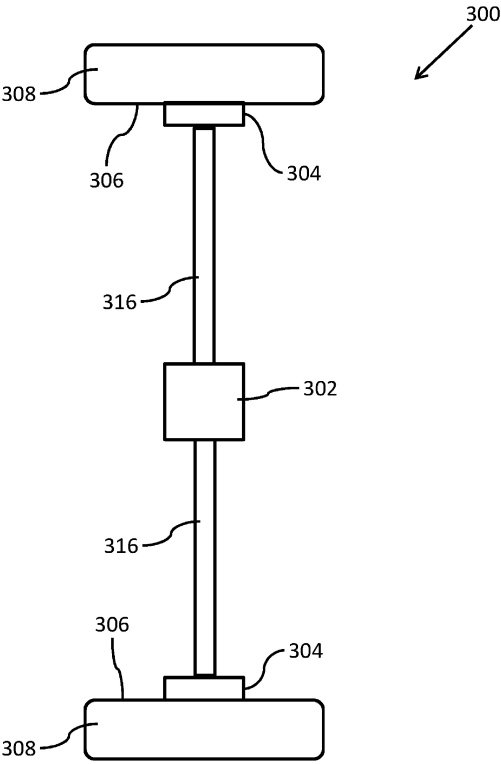
20

30

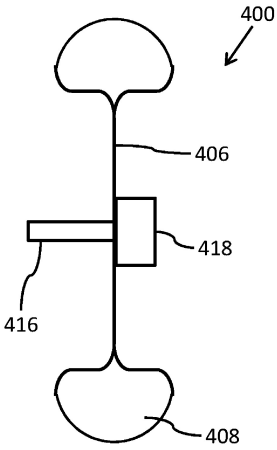
40

50

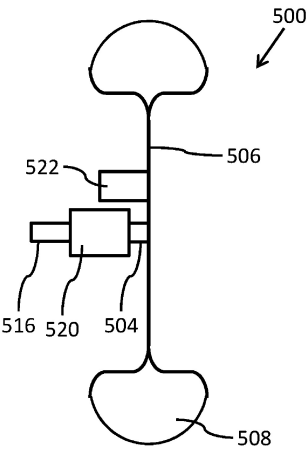
【図 3】



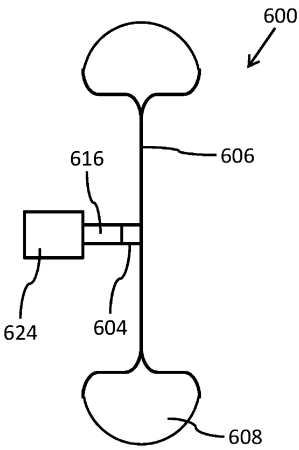
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

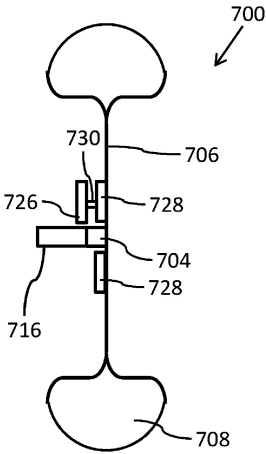
20

30

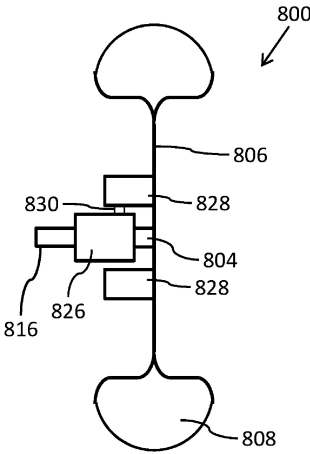
40

50

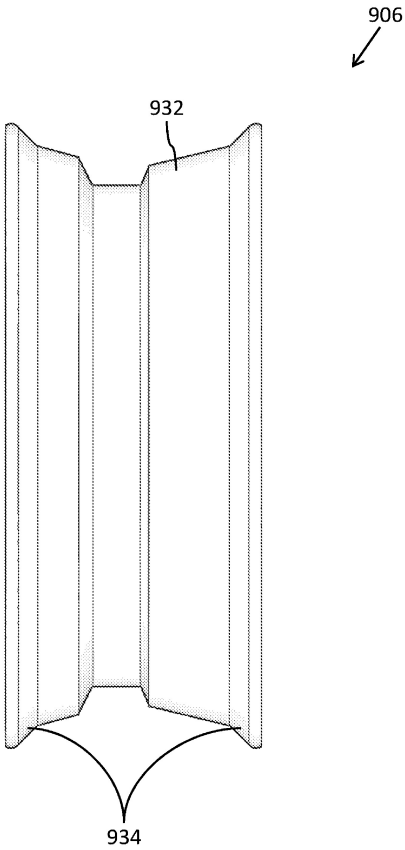
【図 7】



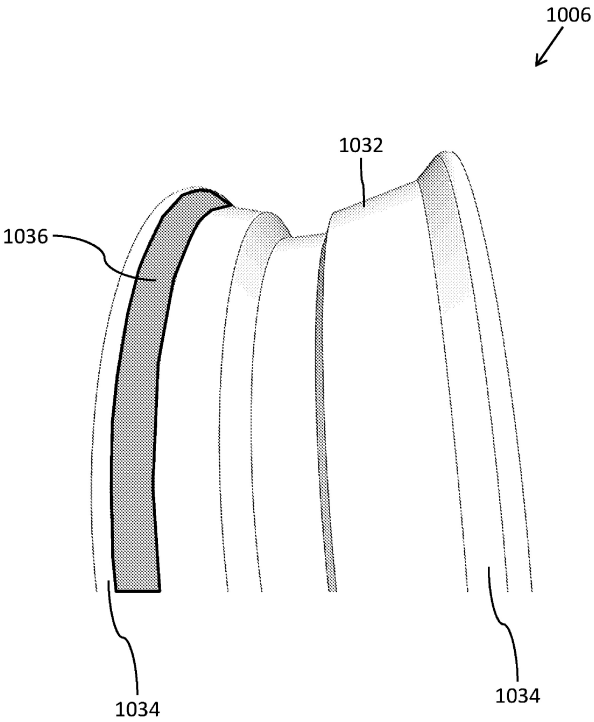
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

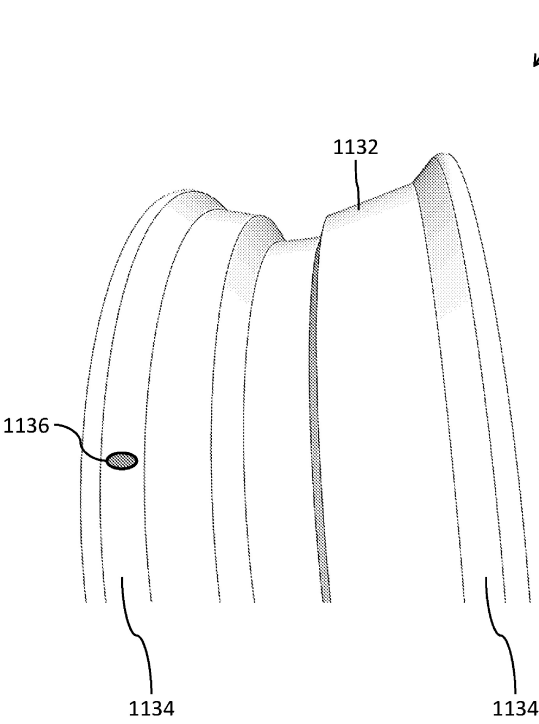
20

30

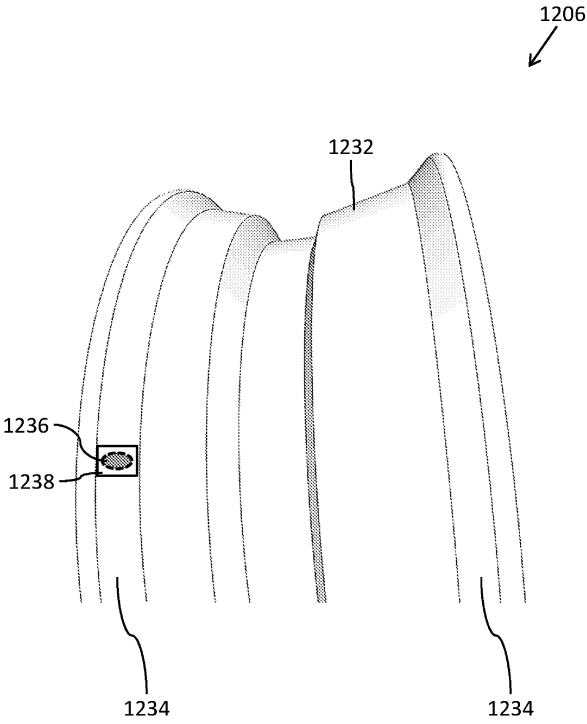
40

50

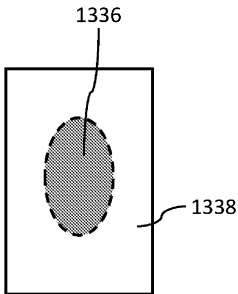
【図 1 1】



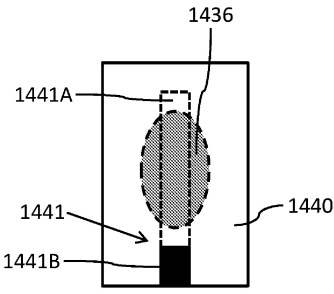
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

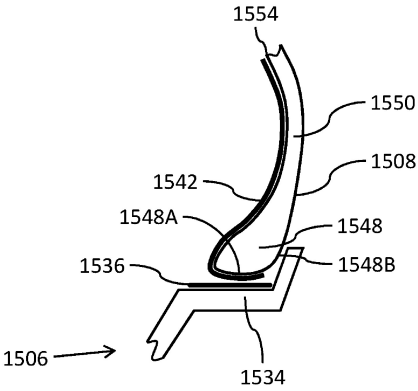
20

30

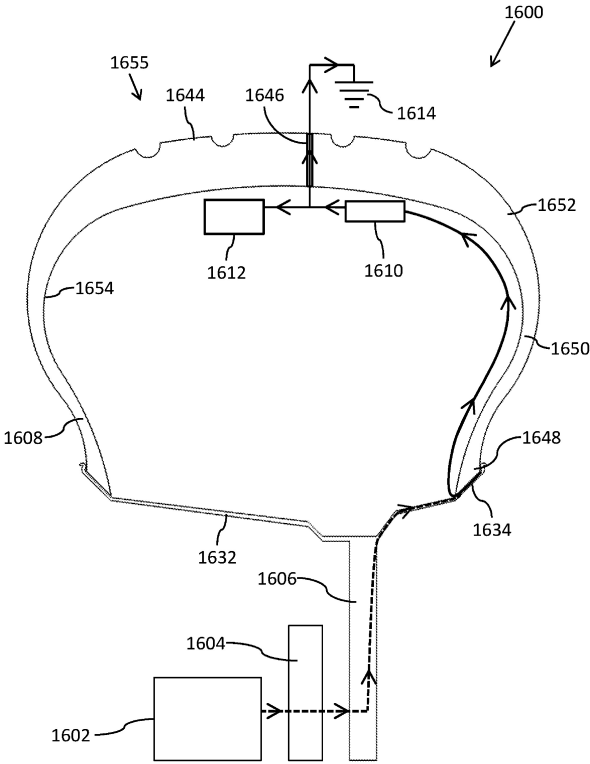
40

50

【 図 1 5 】



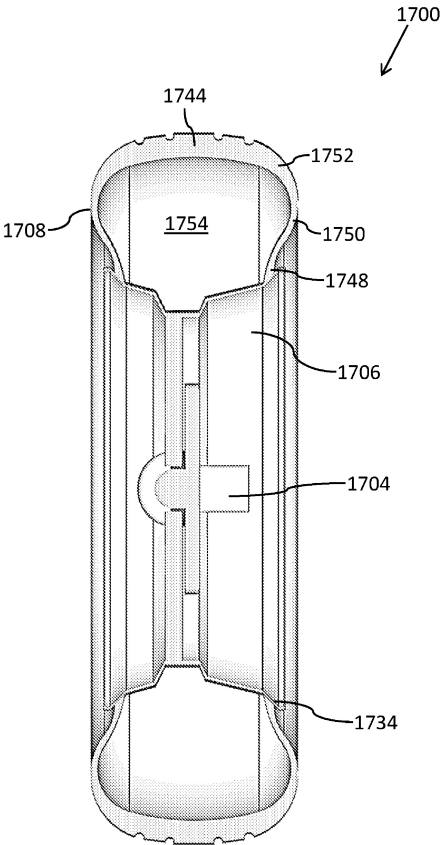
【 図 1 6 】



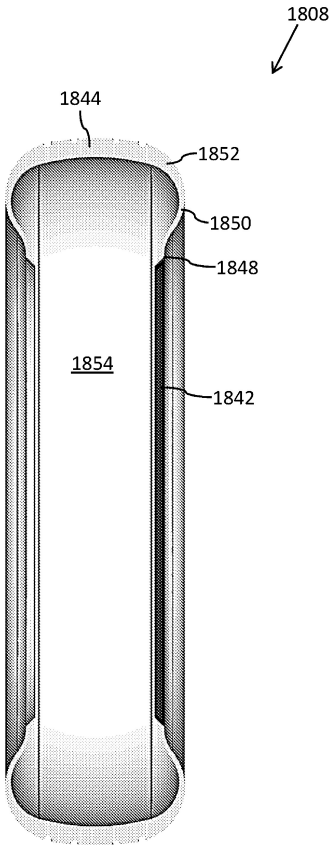
10

20

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

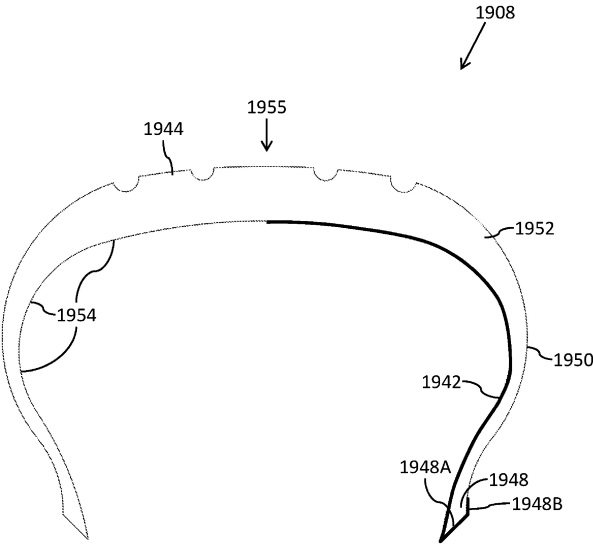


30

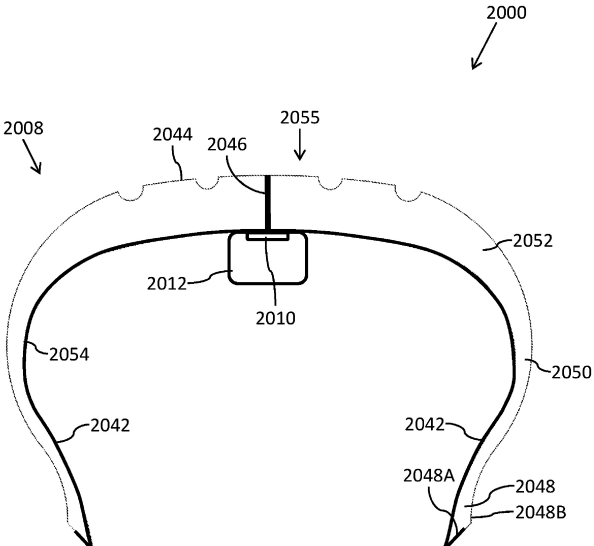
40

50

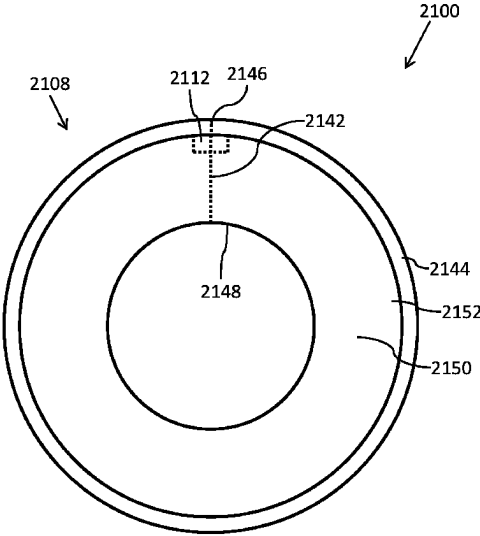
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【図 22】

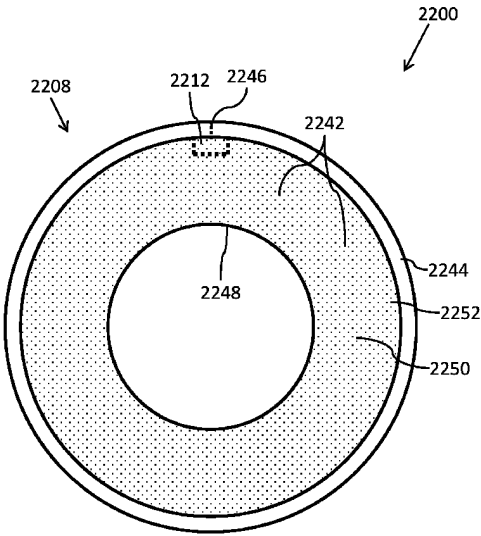


FIG. 21

FIG. 22

10

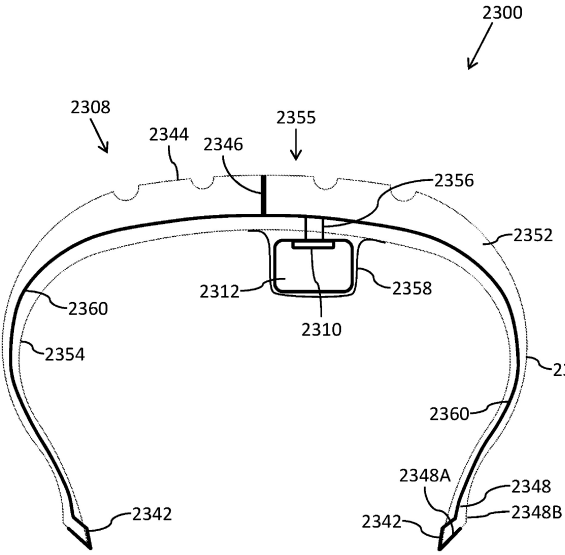
20

30

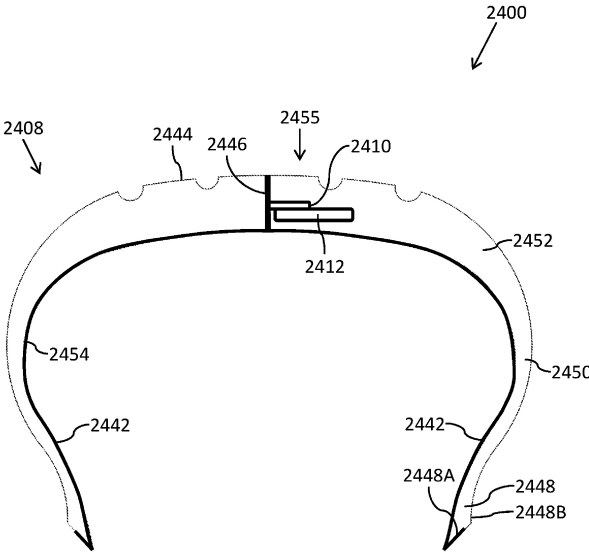
40

50

【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 サムズ、トーマス エー .
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 6 3 2 ハートヴィル, エバリーロード ノースイースト 3 7 8 3
- (72)発明者 ドレースワミー、スリクリシュナ
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 3 1 3 アクロン, ハンブトンノルドドライブ 1 6 1 6
- (72)発明者 ハンチン、ティモシー ジェイ .
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 3 1 3 アクロン, スタブラーロード 1 8 4 1
- 審査官 岩本 昌大
- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 1 2 1 6 3 (J P , A)
特表 2 0 0 6 - 5 2 1 2 3 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 1 6 4 5 5 8 (U S , A 1)
中国特許出願公開第 1 7 5 3 7 9 6 (C N , A)
米国特許第 0 3 8 7 5 5 5 8 (U S , A)
特開平 0 9 - 1 8 8 1 1 3 (J P , A)
米国特許第 0 5 7 4 9 9 8 4 (U S , A)
特開 2 0 1 8 - 1 3 1 1 6 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 C 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0