

(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2021-506248  
(P2021-506248A)

(43) 公表日 令和3年2月22日(2021.2.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A24F 40/465 (2020.01)	A24F 40/465	3K059
A24F 47/00 (2020.01)	A24F 47/00	4B162
H05B 6/10 (2006.01)	H05B 6/10 301	5H770
H02M 7/48 (2007.01)	H05B 6/10 381	
	H02M 7/48 E	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2020-532014 (P2020-532014)  
 (86) (22) 出願日 平成30年12月20日 (2018.12.20)  
 (85) 翻訳文提出日 令和2年8月3日 (2020.8.3)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2018/086145  
 (87) 国際公開番号 W02019/122097  
 (87) 国際公開日 令和1年6月27日 (2019.6.27)  
 (31) 優先権主張番号 1721612.8  
 (32) 優先日 平成29年12月21日 (2017.12.21)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 英国 (GB)

(71) 出願人 519138265  
 ニコベンチャーズ トレーディング リミ  
 テッド  
 イギリス, ダブリューシー2アール 3  
 エルエー, ロンドン, ウォーター ス  
 トリート 1, グローブ ハウス  
 (74) 代理人 100107456  
 弁理士 池田 成人  
 (74) 代理人 100162352  
 弁理士 酒巻 順一郎  
 (74) 代理人 100123995  
 弁理士 野田 雅一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアロゾル生成デバイス用の複数の誘導要素のための回路

(57) 【要約】

エアロゾル生成デバイス用の複数の誘導要素 108 a、  
 108 b のための回路 106 が開示されている。複数の  
 誘導要素のそれぞれは、使用中のエアロゾル生成材料を  
 加熱するための 1 つ又は複数のサセプタ 110 の誘導加  
 熱のためのものである。回路は、複数のドライバ装置 2  
 04 a、204 b を含み、複数のドライバ装置のそれぞ  
 れは、入力直流電源から、使用中の複数の誘導要素のそ  
 れぞれに交流電流を供給するように構成されている。各  
 ドライバ装置は、使用中に電流を実質的に流すために、  
 スwitching 電位によってそれぞれ制御可能な 1 つ又は  
 複数の第 1 のトランジスタを含む。回路はまた、使用中  
 に Switching 電位を提供するために入力電位をステッ  
 プアップするように構成されたコンバータ 214 を含み  
 、コンバータは、複数のドライバ装置のそれぞれに対し  
 て共通である。エアロゾル生成デバイスも開示されてい  
 る。

【選択図】 図 2

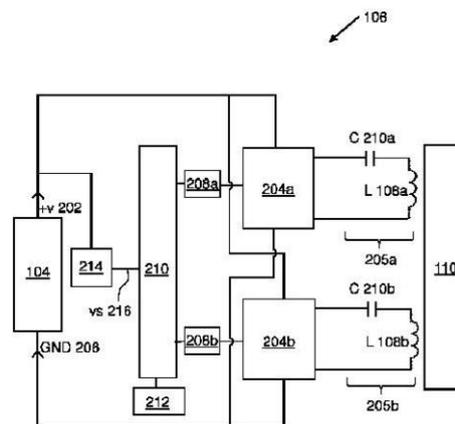


FIG 2

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

使用中のエアロゾル生成材料を加熱するための 1 つ又は複数のサセプタを誘導加熱するための、エアロゾル生成デバイス用の複数の誘導要素のための回路であって、前記回路が

、  
複数のドライバ装置であって、前記複数のドライバ装置のそれぞれが、入力直流電流から使用中の前記複数の誘導要素のそれぞれに交流電流を供給するように構成されており、各ドライバ装置が、使用中に電流を実質的に流すためにスイッチング電位によってそれぞれ制御可能な 1 つ又は複数の第 1 のトランジスタを備える、複数のドライバ装置と、

使用中に前記スイッチング電位を提供するために入力電位をステップアップするように構成されたコンバータであって、前記コンバータが前記複数のドライバ装置のそれぞれに対して共通である、コンバータと、を備える、回路。

10

**【請求項 2】**

前記複数のドライバ装置のうちの 1 つ又は複数が、Hブリッジ構成で配置された複数のトランジスタを備え、前記複数のトランジスタのうちの 1 つ又は複数が前記第 1 のトランジスタである、請求項 1 に記載の回路。

**【請求項 3】**

前記Hブリッジ構成が、ハイサイドペアのトランジスタとローサイドペアのトランジスタとを備え、前記ハイサイドペアが、前記ローサイドペアが使用中に接続される第 2 の電位よりも高い第 1 の電位に接続するためのものであり、前記ハイサイドペアのトランジスタのうちの 1 つ又は両方が前記第 1 のトランジスタである、請求項 2 に記載の回路。

20

**【請求項 4】**

前記コンバータが、使用時に前記スイッチング電位が前記第 1 の電位よりも高くなるように構成されている、請求項 3 に記載の回路。

**【請求項 5】**

前記ローサイドペアのトランジスタのうちの 1 つ又は両方が前記第 1 のトランジスタである、請求項 3 又は 4 に記載の回路。

**【請求項 6】**

各ドライバ装置が、前記ハイサイドペアのトランジスタ間の第 1 の点と前記ローサイドペアのトランジスタ間の第 2 の点とにわたって使用中の直流電源を接続するように構成されている、請求項 3 ~ 5 のいずれか一項に記載の回路。

30

**【請求項 7】**

各ドライバ装置が、前記ハイサイドペアのトランジスタの一方と前記ローサイドペアのトランジスタの一方との間の第 3 の点と、前記ハイサイドペアのトランジスタの他方とローサイドの第 2 のペアのトランジスタの他方との間の第 4 の点と、にわたって、使用中のそれぞれの前記誘導要素を接続するように構成されている、請求項 3 ~ 6 のいずれか一項に記載の回路。

**【請求項 8】**

前記スイッチング電位が前記第 1 のトランジスタに提供された場合に、前記第 1 のトランジスタが実質的に電流を流し、前記スイッチング電位が前記トランジスタに提供されない場合に、前記トランジスタが実質的に電流を流さない、ように各第 1 のトランジスタが構成されている、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の回路。

40

**【請求項 9】**

各第 1 のトランジスタが電界効果トランジスタである、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の回路。

**【請求項 10】**

各第 1 のトランジスタが、ソース、ドレイン、及びゲートを備え、使用時に前記スイッチング電位が各トランジスタの前記ゲートに供給される、請求項 9 に記載の回路。

**【請求項 11】**

前記第 1 のトランジスタのそれぞれが、nチャネル電界効果トランジスタである、請求

50

項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 2】

前記第 1 のトランジスタのそれぞれが、金属酸化物半導体電界効果トランジスタである、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 3】

前記回路が、前記コンバータから使用中の前記複数のドライバ装置に前記スイッチング電位を供給するための供給バスを備える、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 4】

前記供給バスが、使用中の前記複数のドライバ装置のうちの 1 つ又は複数に前記スイッチング電位を供給するように制御可能である、請求項 1 3 に記載の回路。

10

【請求項 1 5】

前記回路が、使用中の前記複数のドライバ装置のうちの選択可能な 1 つ又は複数に前記スイッチング電位を供給するように前記供給バスを制御するように構成された供給バスコントローラを備える、請求項 1 3 又は 1 4 に記載の回路。

【請求項 1 6】

各ドライバ装置が、前記ドライバ装置の 1 つ又は複数の第 1 のトランジスタへの前記スイッチング電位の供給を制御するように構成されたドライバコントローラを備える、請求項 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 7】

前記複数のドライバ装置のそれぞれが、使用中の前記入力直流電流を提供するために、直流電源又は前記直流電源へ共通接続されるように構成されている、請求項 1 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の回路。

20

【請求項 1 8】

前記コンバータが、使用中の前記入力電位を提供するために、直流電源又は前記直流電源へ接続されるように構成されている、請求項 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 9】

前記コンバータが、昇圧コンバータであるか、又は昇圧コンバータを備える、請求項 1 ~ 1 8 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 2 0】

請求項 1 ~ 1 9 のいずれか一項に記載の回路を備える、エアロゾル生成デバイス。

30

【請求項 2 1】

使用中の前記入力直流電流を提供するように構成され、及び/又は使用中の前記入力電位を提供するように構成される直流電源又は前記直流電源をさらに備える、請求項 2 0 に記載のエアロゾル生成デバイス。

【請求項 2 2】

前記複数の誘導要素をさらに備え、

各ドライバ装置が、使用中の前記複数の誘導要素のそれぞれに交流電流を提供するように構成されている、請求項 2 0 又は 2 1 に記載のエアロゾル生成デバイス。

【請求項 2 3】

前記 1 つ又は複数のサセプタをさらに備え、

前記 1 つ又は複数のサセプタが、使用中の前記複数の誘導要素によって誘導的に加熱されるように構成されている、請求項 2 2 に記載のエアロゾル生成デバイス。

40

【請求項 2 4】

前記エアロゾル生成材料をさらに備え、

前記エアロゾル生成材料が、使用中の前記 1 つ又は複数のサセプタによって加熱されるように構成されている、請求項 2 3 に記載のエアロゾル生成デバイス。

【請求項 2 5】

前記エアロゾル生成材料がタバコであるか、又はタバコを備える、請求項 2 4 に記載のエアロゾル生成デバイス。

【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

[0001]本発明は、複数の誘導要素のための回路に関し、より詳細には、複数の誘導素子が使用中のエアロゾル生成材料を加熱するための1つ又は複数のサセプタを誘導加熱するためのものである、エアロゾル生成デバイス用の複数の誘導要素のための回路に関する。

## 【背景】

## 【0002】

[0002]シガレット、シガーなどの喫煙品は、使用中にタバコを燃やしてタバコの煙を発生させる。化合物を燃焼させずに放出する製品を作成することにより、これらの喫煙品に代わるものを提供する試みがなされてきた。そのような製品の例は、いわゆる「非燃焼加熱式」製品又はタバコ加熱デバイス又は製品であり、材料を燃やさず加熱することによって化合物を放出する。材料は、例えば、タバコ又は他の非タバコ製品であってもよく、ニコチンを含んでいてもよいし、含まなくてもよい。

10

## 【概要】

## 【0003】

[0003]本発明の第1の側面によれば、使用中のエアロゾル生成材料を加熱するための1つ又は複数のサセプタを誘導加熱するための、エアロゾル生成デバイス用の複数の誘導要素のための回路が提供され、回路は、複数のドライバ装置であって、複数のドライバ装置のそれぞれが、入力直流電流から使用中の複数の誘導要素のそれぞれに交流電流を供給するように構成されており、各ドライバ装置が、使用中に電流を実質的に流すためにスイッチング電位によってそれぞれ制御可能な1つ又は複数の第1のトランジスタを備える、複数のドライバ装置と、使用中にスイッチング電位を提供するために入力電位をステップアップするように構成されたコンバータであって、コンバータが複数のドライバ装置のそれぞれに対して共通である、コンバータと、を備える。

20

## 【0004】

[0004]任意選択で、複数のドライバ装置のうちの1つ又は複数が、Hブリッジ構成で配置された複数のトランジスタを備え、複数のトランジスタのうちの1つ又は複数が第1のトランジスタである。

## 【0005】

[0005]任意選択で、Hブリッジ構成が、ハイサイドペアのトランジスタとローサイドペアのトランジスタとを備え、ハイサイドペアが、ローサイドペアが使用中に接続される第2の電位よりも高い第1の電位に接続するためのものであり、ハイサイドペアのトランジスタのうちの1つ又は両方が第1のトランジスタである。

30

## 【0006】

[0006]任意選択で、コンバータが、使用時にスイッチング電位が第1の電位よりも高くなるように構成されている。

## 【0007】

[0007]任意選択で、ローサイドペアのトランジスタのうちの1つ又は両方が第1のトランジスタである。

40

## 【0008】

[0008]任意選択で、各ドライバ装置が、ハイサイドペアのトランジスタ間の第1の点とローサイドペアのトランジスタ間の第2の点とにわたって使用中の直流電源を接続するように構成されている。

## 【0009】

[0009]任意選択で、各ドライバ装置が、ハイサイドペアのトランジスタの一方とローサイドペアのトランジスタの一方との間の第3の点と、ハイサイドペアのトランジスタの他方とローサイドの第2のペアのトランジスタの他方との間の第4の点と、にわたって、使用中のそれぞれの誘導要素を接続するように構成されている。

## 【0010】

50

[0010]任意選択で、スイッチング電位が第1のトランジスタに提供された場合に、第1のトランジスタが実質的に電流を流し、スイッチング電位がトランジスタに提供されない場合に、トランジスタが実質的に電流を流さない、ように各第1のトランジスタが構成されている。

【0011】

[0011]任意選択で、各第1のトランジスタが電界効果トランジスタである。

【0012】

[0012]任意選択で、各第1のトランジスタが、ソース、ドレイン、及びゲートを備え、使用時にスイッチング電位が各トランジスタのゲートに供給される。

【0013】

[0013]任意選択で、第1のトランジスタのそれぞれが、nチャネル電界効果トランジスタである。

【0014】

[0014]任意選択で、第1のトランジスタのそれぞれが、金属酸化物半導体電界効果トランジスタである。

【0015】

[0015]任意選択で、回路が、コンバータから使用中の複数のドライバ装置にスイッチング電位を供給するための供給バスを備える。

【0016】

[0016]任意選択で、供給バスが、使用中の複数のドライバ装置のうちの1つ又は複数にスイッチング電位を供給するように制御可能である。

【0017】

[0017]任意選択で、回路が、使用中の複数のドライバ装置のうちの選択可能な1つ又は複数にスイッチング電位を供給するように供給バスを制御するように構成された供給バスコントローラを備える。

【0018】

[0018]任意選択で、各ドライバ装置が、ドライバ装置の1つ又は複数の第1のトランジスタへのスイッチング電位の供給を制御するように構成されたドライバコントローラを備える。

【0019】

[0019]任意選択で、複数のドライバ装置のそれぞれが、使用中の入力直流電流を提供するために、直流電源へ共通接続されるように構成されている。

【0020】

[0020]任意選択で、コンバータが、使用中の入力電位を提供するために、直流電源へ接続されるように構成されている。

【0021】

[0021]任意選択で、コンバータが、昇圧コンバータであるか、又は昇圧コンバータを備える。

【0022】

[0022]本発明の第2の側面によれば、第1の側面に従った回路を含むエアロゾル生成デバイスが提供される。

【0023】

[0023]任意選択で、エアロゾル生成デバイスは、使用中の入力直流電流を提供するように構成され、及び/又は使用中の入力電位を提供するように構成される直流電源をさらに備える。

【0024】

[0024]任意選択で、エアロゾル生成デバイスは、複数の誘導要素をさらに備え、各ドライバ装置が、使用中の複数の誘導要素のそれぞれに交流電流を提供するように構成されている。

【0025】

10

20

30

40

50

[0025]任意選択で、エアロゾル生成デバイスは、1つ又は複数のサセプタをさらに備え、1つ又は複数のサセプタが、使用中の複数の誘導要素によって誘導的に加熱されるように構成されている。

【0026】

[0026]任意選択で、エアロゾル生成デバイスは、エアロゾル生成材料をさらに備え、エアロゾル生成材料が、使用中の1つ又は複数のサセプタによって加熱されるように構成されている。

【0027】

[0027]任意選択で、エアロゾル生成材料がタバコであるか、又はタバコを備える。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、一実施例によるエアロゾル生成デバイスを模式的に示す図である。

【図2】図2は、一実施例による複数の誘導要素のための回路を模式的に示す図である。

【図3】図3は、一実施例によるドライバ装置を模式的に示す図である。

【詳細な説明】

【0029】

[0029]誘導加熱は、電磁誘導によって電氣的に導電性の物体（又はサセプタ）を加熱するプロセスである。誘導加熱器は、電磁石のような誘導要素と、交流電流のような変化する電流を電磁石に流すための回路とを含み得る。電磁石内の変化する電流は、変化する磁場を生成する。変化する磁場は、電磁石に対して適切に配置されたサセプタに侵入し、サセプタ内に渦電流を生成させる。サセプタは、渦電流に対する電気抵抗を有しており、したがって、この抵抗に抗して渦電流が流れることにより、サセプタはジュール加熱によって加熱される。サセプタが鉄、ニッケル又はコバルトのような強磁性材料を含む場合には、サセプタ内の磁気ヒステリシス損失、すなわち、変化する磁場との整列の結果としての磁性材料内の磁気双極子の配向の変化によっても熱が生成されることがある。

【0030】

[0030]誘導加熱では、例えば伝導による加熱と比較して、サセプタの内部で熱が生成され、急速な加熱が可能になる。また、誘導加熱はサセプタとの物理的な接触を必要としないため、構造及び用途の自由度が高くなる。

【0031】

[0031]誘導加熱器は、抵抗器によって提供される抵抗（ $R$ ）と、例えばサセプタを誘導加熱するように構成された電磁石などの誘導素子によって提供されるインダクタンス（ $L$ ）と、キャパシタによって提供される容量（ $C$ ）と、を直列に接続した $RLC$ 回路を含み得る。いくつかのケースでは、抵抗は、インダクタ及びキャパシタを接続する回路の一部のオーム抵抗によって提供され、したがって、 $RLC$ 回路は、必ずしもそのような抵抗を含む必要はない。このような回路は、例えば、 $LC$ 回路と呼ばれてもよい。このような回路は、回路素子のインピーダンス又はアドミタンスの虚部が互いに打ち消し合うときに、特定の共振周波数で発生する電氣的共振を示す場合がある。インダクタの磁場の崩壊により巻線にキャパシタを充電する電流が生成される一方、放電するキャパシタによりインダクタの磁場を構築する電流が供給されるために、共振は $RLC$ 回路又は $LC$ 回路で発生する。回路が共振周波数で駆動されると、インダクタ及びキャパシタの直列インピーダンスは最小となり、回路電流は最大となる。したがって、共振周波数で又はその近くで $RLC$ 又は $LC$ 回路を駆動することにより、効果的及び/又は効率的な誘導加熱を提供することができる。

【0032】

[0032]トランジスタは、電子信号をスイッチングするための半導体デバイスである。トランジスタは、典型的には、電子回路に接続するための少なくとも3つの端子を含む。

【0033】

[0033]電界効果トランジスタ（ $FET$ ）は、印加された電界の効果を使用してトランジスタの有効コンダクタンスを変化させることができるトランジスタである。電界効果トラ

ンジスタは、ボディB、ソース端子S、ドレイン端子D、及びゲート端子Gを含み得る。電界効果トランジスタは、電荷キャリア、電子又は正孔がソースSとドレインDの間を流れ得る半導体を含むアクティブチャンネルを含む。チャンネルの導電率、すなわちドレインDとソース端子Sとの間の導電率は、ゲートGとソース端子Sとの間の電位差の関数であり、例えばゲート端子Gに印加される電位によって生成される。エンハンスメントモードFETでは、FETは、ゲートGとソースSとの間の電圧が実質的にゼロである場合にはオフ（すなわち、電流が流れることを実質的に阻止する）であってもよく、ゲートG - ソース間の電圧が実質的にゼロでない場合にはオン（すなわち、電流が流れることを実質的に許容する）であってもよい。

#### 【0034】

[0034] nチャンネル（又はn型）電界効果トランジスタ（n-FET）は、電子が多数キャリアであり、正孔が少数キャリアであるn型半導体を含むチャンネルを有する電界効果トランジスタである。例えば、n型半導体は、ドナー不純物（例えば、リンなど）がドーパされた真性半導体（例えば、シリコンなど）を含み得る。nチャンネルFETでは、ドレイン端子Dは、ソース端子Sよりも高い電位に配置される（すなわち、正のドレイン - ソース間電圧、言い換えれば負のソース - ドレイン間電圧が存在する）。nチャンネルFETを「オン」にするために（すなわち、電流を流すために）、ソース端子Sの電位よりも高いスイッチング電位がゲート端子Gに印加される。

#### 【0035】

[0035] 金属酸化物半導体電界効果トランジスタ（MOSFET）は、ゲート端子Gが絶縁層によって半導体チャンネルから電氣的に絶縁されている電界効果トランジスタである。いくつかの例では、ゲート端子Gは金属であってもよく、絶縁層は酸化物（例えば二酸化ケイ素など）であってもよく、したがって「金属酸化物半導体」である。しかしながら、他の例では、ゲートは、金属以外の材料、例えばポリシリコンであってもよく、及び/又は絶縁層は、酸化物以外の材料、例えば他の誘電体材料であってもよい。そのようなデバイスは、それにもかかわらず、典型的には、金属酸化物半導体電界効果トランジスタ（MOSFET）と呼ばれ、本明細書で使用されるように、金属酸化物半導体電界効果トランジスタ又はMOSFETという用語は、そのようなデバイスを含むと解釈されることが理解されるであろう。

#### 【0036】

[0036] MOSFETは、半導体がn型であるnチャンネル（又はn型）MOSFETであってもよい。nチャンネルMOSFET（n-MOSFET）は、nチャンネルFETについて上述したのと同様に動作し得る。n-MOSFETは、典型的には、比較的低いソース - ドレイン抵抗を有し、したがって「オン」状態（すなわち、電流が流れている）では、n-MOSFETは、使用中に比較的少ない熱を生成し、それゆえ、動作中に比較的少ないエネルギーを浪費する。さらに、n-MOSFETは、典型的には、比較的短いスイッチング時間（すなわち、ゲート端子Gに提供されるスイッチング電位を変化させてから、MOSFETが電流を流すか否かを変化させるまでの特性応答時間）を有し、これにより、比較的高いスイッチングレートを可能にすることができる。これは、例えば、改善されたスイッチング制御を可能にすることができ、例えば、トランジスタが十分に迅速に閉じられていないところで短絡が瞬間的に提供される可能性があるシュートスルーの発生を低減することができる。

#### 【0037】

[0037] 図1は、一実施例によるデバイス100を模式的に示す。デバイス100は、エアロゾル生成デバイス100である。エアロゾル生成デバイス100は、この例ではバッテリー104である直流電源104、回路106、複数の誘導要素108a、108b、サセプタ110、及びエアロゾル生成材料116を含む。直流電源104は、回路106に電氣的に接続されている。直流電源104は、回路106に直流電力を供給するように構成されている。回路106は、各誘導要素108a、108bに電氣的に接続されている。各誘導要素108a、108bは、例えば、電磁石、例えば、コイル又はソレノイドで

10

20

30

40

50

あってもよく、例えば、平面状であってもよく、例えば、銅で形成されていてもよい。回路106は、直流電源104からの入力直流電流を、変動する、例えば交流電流に変換するように構成されている。回路106は、誘導要素108a、108bのうちの1つ又は複数、例えばそれぞれを流れる交流電流を駆動するように構成されている。

#### 【0038】

[0038]サセプタ110は、各誘導要素108a、108bからサセプタ110への誘導エネルギー伝達のために、各誘導要素108a、108bに対して相対的に配置されている。具体的には、例えば、第1の誘導要素108aは、第1の誘導要素108aが隣接するサセプタ110の第1の部分の誘導加熱のために配置されてもよく、第2の誘導要素108bは、第2の誘導要素108bが隣接するサセプタ110の第2の部分の誘導加熱のために配置されてもよい。したがって、例えば、誘導加熱されるサセプタの部分は、複数の誘導加熱要素108a、108bのうちの1つ又は組合せを作動させることに基づいて制御されてもよい。サセプタ110は、鉄、ニッケル、及びコバルトなどの例示的な金属の1つ又はその組合せを含む強磁性部分を含み得る。各誘導要素108a、108bは、各誘導要素108a、108bで駆動される交流電流を有し、上述したように、ジュール加熱及び/又は磁気ヒステリシス加熱によってサセプタ110を加熱する。サセプタ110は、使用中のエアロゾルを生成するために、例えば伝導、対流、及び/又は放射加熱によってエアロゾル生成材料116を加熱するように構成されている。

#### 【0039】

[0039]いくつかの例では、サセプタ110及びエアロゾル生成材料116は、エアロゾル生成デバイス100に挿入及び/又はエアロゾル生成デバイス100から取り外し可能な一体のユニットを形成し、使い捨てであってもよい。いくつかの例では、誘導要素108は、例えば交換のために、デバイス100から取り外し可能であってもよい。一例(図示せず)では、複数の誘導要素108a、108bのそれぞれは、例えば、それぞれエアロゾル生成材料(図示せず)の一部を加熱するために構成された複数の別個のサセプタ(図示せず)のそれぞれの誘導加熱のために構成されていてもよい。エアロゾル生成デバイス100は、手で持ってもよい。エアロゾル生成デバイス100は、エアロゾル生成材料116を加熱して、使用者が吸入するためのエアロゾルを生成するように構成されてもよい。

#### 【0040】

[0040]本明細書で使用されるように、「エアロゾル生成材料」という用語は、典型的には蒸気又はエアロゾルの形態で、加熱時に揮発化成分を提供する材料を含むことに留意されたい。エアロゾル生成材料は、非タバコ含有材料又はタバコ含有材料であり得る。例えば、エアロゾル生成材料は、タバコであってもよいし、タバコを含んでいてもよい。エアロゾル生成材料は、例えば、タバコそのもの、タバコ誘導体、膨張タバコ、再生タバコ、タバコ抽出物、均質化タバコ、又はタバコ代替品のうちの1つ又は複数を含み得る。エアロゾル生成材料は、挽きタバコ、刻みラグタバコ、押出タバコ、再生タバコ、再生材料、液体、ゲル、ゲル化シート、粉末、又は塊などの形態であってもよい。エアロゾル生成材料はまた、他の、タバコ以外の製品を含んでもよく、製品によっては、ニコチンを含んでもよいし、含んでいなくてもよい。エアロゾル生成材料は、グリセロール又はプロピレングリコールなどの1つ又は複数の保湿剤を含み得る。

#### 【0041】

[0041]図1に戻ると、エアロゾル生成デバイス100は、バッテリー104、制御回路106、誘導要素108a、108b、サセプタ110、及びエアロゾル生成材料116を収容する外側本体112を含む。外側本体112は、使用中に生成されたエアロゾルがデバイス100の外に出ることを可能にするためのマウスピース114を含む。

#### 【0042】

[0042]使用中に、使用者は、例えばボタン(図示せず)又はそれ自体公知のパフ検出器(図示せず)を介して、回路106を作動させて、1つ又は複数の誘導要素108a、108bを介して駆動される交流電流を引き起こし、以てサセプタ110(又はその一部)

を誘導的に加熱し、これによりエアロゾル生成材料 116 を加熱し、以てエアロゾル生成材料 116 にエアロゾルを生成させるようにすることができる。エアロゾルは、空気入口（図示せず）からデバイス 100 に引き込まれた空気中に生成され、以てマウスピース 114 に運ばれ、エアロゾルはデバイス 100 から出る。

【0043】

[0043]回路 106、誘導要素 108a、108b、サセプタ 110 及び/又はデバイス 100 は全体として、エアロゾル生成材料 116 を燃焼させることなくエアロゾル生成材料の少なくとも 1 つの成分を揮発させるために、エアロゾル生成材料 116 又はその一部を温度範囲に加熱するように構成され得る。例えば、温度範囲は、約 50 ~ 約 350、例えば、約 50 と約 250 との間、約 50 と約 150 との間、約 50 と約 120 との間、約 50 と約 100 との間、約 50 と約 80 との間、又は約 60 と約 70 との間であってもよい。いくつかの例では、温度範囲は、約 170 と約 220 の間である。いくつかの例では、温度範囲はこの範囲以外であってもよく、温度範囲の上限は 300 より大きくてもよい。

10

【0044】

[0044]ここで図 2 を参照すると、例示にしたがって、エアロゾル生成デバイス 100 のための複数の誘導要素 108a、108b のための回路 106 が、より詳細に模式的に図示されている。

【0045】

[0045]回路 106 は、複数の、この例では 2 つの、ドライバ装置 204a、204b を含む。各ドライバ装置 204a、204b は、バッテリー 104 に電氣的に接続されている。具体的には、各ドライバ装置 204a、204b は、比較的高い電位 +V202 を提供するバッテリー 104 の正の端子に接続され、比較的低いか又は無電位又は負電位 GND206 を提供するバッテリーの負の端子又はグランドに接続される。したがって、各ドライバ装置 204a、204b にわたる電圧が確立される。

20

【0046】

[0046]各ドライバ装置 204a、204b は、それぞれの LC 回路 205a、205b に電氣的に接続されている。各 LC 回路 205a、205b はそれぞれ、インダクタンス L を有する誘導要素 108a、108b、及び容量 C を有するキャパシタ 210a、210b の 1 つを含む。各 LC 回路 205a、205b において、誘導要素 108a、108b とキャパシタ 210a、210b とは直列に接続されている。

30

【0047】

[0047]複数のドライバ装置 204a、204b のそれぞれは、バッテリー 104 からの入力直流から、複数の LC 回路 205a、205b のそれぞれに、ひいては使用中の複数の誘導要素 108a、108b のそれぞれに、交流電流を供給するように構成されている。各ドライバ装置 204a、204b は、使用中の入力直流電流を提供するために、直流電源又はバッテリー 104 に共通に接続されている。

【0048】

[0048]各ドライバ装置 204a、204b は、例えば論理回路を含む各ドライバコントローラ 208a、208b に電氣的に接続されている。各ドライバコントローラ 208a、208b は、入力直流電流からの出力交流電流を提供するために、各ドライバ装置 204a、204b、又はその構成要素を制御するように構成されている。具体的には、以下でより詳細に説明するように、各ドライバコントローラ 208a、208b は、それぞれのドライバ装置 204a、204b に交流電流を生成させるように、変化するタイミングでそれぞれのドライバ装置 204a、204b の 1 つ又は複数のトランジスタへのスイッチング電位  $v_s$  216 の供給を制御するように構成されていてもよい。

40

【0049】

[0049]各ドライバコントローラ 208a、208b は、それぞれの LC 回路 205a、205b に供給される交流電流の周波数、ひいてはそれぞれの誘導要素 108a、108b を介して駆動される交流電流の周波数を制御するように構成されてもよい。上述したよ

50

うに、LC回路は共振を示してもよい。各ドライバコントローラ208a、208bは、それぞれのLC回路205a、205bを介して駆動される交流電流の周波数（駆動周波数）が、LC回路205a、205bの共振周波数になるか、又はその近傍になるように制御することができる。例えば、駆動周波数は、MHzの範囲内であってもよく、例えば0.5～1.5MHzの範囲、例えば1MHzであってもよい。例えば、特定のLC回路205a、205b（及び/又はその構成要素）、及び/又は使用されるサセプタ110に応じて、他の周波数が使用されてもよいことが理解されるであろう。例えば、LC回路205a、205bの共振周波数は、回路205a、205bのインダクタンスL及び容量Cに依存し、同様に使用されるインダクタ108a、208b、キャパシタ210a、210b、及びサセプタ110に依存し得ることが理解されるであろう。

10

#### 【0050】

[0050]回路106は、使用中のスイッチング電位 $v_s 216$ を提供するために、入力電位 $+v 202$ をステップアップするように構成されたコンバータ214を含む。すなわち、コンバータ214によって出力されるスイッチング電位 $v_s 216$ は、コンバータ214に入力される電位 $+v 202$ よりも高いか、又はより正の電位である。例えば、コンバータ214は、DC-DC電力コンバータであってもよく、例えば、昇圧コンバータ（ステップアップコンバータともいう）であってもよい。例えば、昇圧コンバータは、電流をステップダウンさせながら、入力（供給）から出力（負荷）への電圧をステップアップさせてもよい。例えば、昇圧コンバータは、例えばダイオード及びトランジスタなどの2以上の半導体と、例えばキャパシタ及びインダクタの1つ又は両方など、入力された電位又は電圧よりも高い電位又は電圧を出力するように構成された1以上の蓄電素子と、を含むスイッチドモード電源デバイス（SMPS）であってもよい。電圧がステップアップ又は昇圧される量は、固定又は可変であり得、ユーザ入力（例えば、ボタン又はパフセンサ（図示せず）によって検出されるパフの強さ）に依存し得る。コンバータ214は、複数のドライバ装置104a、204bのそれぞれに共通である。すなわち、コンバータ214は、使用中の複数のドライバ装置204a、204bのそれぞれにスイッチング電位 $v_s 216$ を供給するように構成されている。コンバータ214は、バッテリー104に電氣的に接続されており、使用中の入力電位 $+v 202$ を供給する。具体的には、コンバータは、入力電位 $+v 202$ を提供するバッテリー104の少なくとも正の端子に電氣的に接続される。直流電源又はバッテリー104は、使用中の入力直流電流を提供してもよく、使用中の入力電位 $+v 202$ も提供してもよい。

20

30

#### 【0051】

[0051]回路106は、コンバータ214から各ドライバ装置204a、204bのドライバコントローラ208a、208bにスイッチング電位 $v_s 216$ を供給するための供給バス210を含む。供給バス210は、複数のドライバ装置204a、204bのうちの1つ又は複数にスイッチング電位 $v_s 216$ を供給するように制御可能である。具体的には、回路106は、使用中の複数のドライバ装置204a、204bのうちの選択可能な1つ又は複数、すなわち使用中のドライバ装置204a、204bのドライバコントローラ208a、208bのうちの選択可能な1つ又は複数にスイッチング電位 $v_s 216$ を供給するように供給バス210を制御するように構成された供給バスコントローラ212を含む。例えば、供給バスコントローラ212は、スイッチング電位 $v_s 216$ をドライバ装置204a、204bのいずれにも供給しないように供給バス210を制御してもよい。この場合、ドライバ装置204a、204bのいずれも、それぞれの誘導要素108a、108bに交流電流を供給せず、したがって、サセプタ110の誘導加熱は生じ得ない。別の例として、供給バスコントローラ212は、スイッチング電位 $v_s 216$ をドライバ装置204a、204bのうちの第1のドライバ装置204aに供給するが、ドライバ装置204a、204bのうちの第2のドライバ装置204bには供給しないように供給バス210を制御してもよい。この場合、第1のドライバ装置204aのみが、それぞれの誘導要素108aに交流電流を供給してもよく、ひいてはサセプタ110の一部のみが誘導加熱されてもよい。別の例として、供給バスコントローラ212は、第1のドラ

40

50

イバ装置 204 a 及び第 2 のドライバ装置 204 b の両方にスイッチング電位  $v_{s216}$  を供給するように供給バス 210 を制御してもよい。この場合、第 1 のドライバ装置 204 a 及び第 2 のドライバ装置 204 b の両方が、それぞれの誘導要素 108 a、208 b に交流電流を供給してもよく、ひいては例えばサセプタ 110 のより大きな部分が誘導加熱されてもよい。このようにして、供給バス 210 及び供給バスコントローラ 212 は、サセプタ 110 の誘導加熱を制御するために、ひいては例えばエアロゾル生成材料（図 2 には示されていない）の加熱を制御するために、ひいては例えばエアロゾル生成デバイス全体（図 2 には示されていない）のエアロゾル生成を制御するために提供されてもよい。

#### 【0052】

[0052] 使用時には、ドライバコントローラ 208 a、208 b のうちの 1 つ又は複数が活性化される場合、例えば、供給バスコントローラ 212 が、例えばユーザによって、スイッチング電位  $v_{s216}$  をドライバコントローラ 208 a、208 b のうちの 1 つ又は複数に供給するように制御される場合、各ドライバコントローラ 208 a、208 b は、それぞれのドライバ装置 204 a、204 b を制御して、それぞれの LC 回路 205 a、205 b を通る、ひいてはそれぞれの誘導要素 108 a、108 b を通る交流電流を駆動し、以てサセプタ 110 を誘導加熱する（エアロゾル生成材料（図 2 には示されていない）を加熱して、例えばユーザが吸入するためのエアロゾルを生成する）ことができる。

#### 【0053】

[0053] ドライバ装置 204 a、204 b のトランジスタを切り替えるために必要なスイッチング電位  $v_{s216}$  を供給するためのコンバータ 214 を提供すること（このスイッチング電位は、以下でより詳細に説明するように、バッテリー 104 によって提供される電位  $+v_{202}$  よりも高い）は、この目的のために別個の DC 電源又はバッテリーを提供する必要性を除去し、ひいては回路のコスト及び複雑さ、及びひいてはエアロゾル生成デバイス全体のコストを低減する。さらに、コンバータ 214 がグローバルコンバータであること、すなわち複数のドライバ装置 204 a、204 b のそれぞれに共通であること、すなわち複数のドライバ装置 204 a、204 b のそれぞれにスイッチング電位  $v_{s216}$  を提供することは、各ドライバ装置 204 a、204 b が、ドライバ装置 204 a、204 b にスイッチング電位  $v_{s216}$  を提供するために、それ自身の個別のローカルコンバータを備える必要性を除去し、ひいては回路の複雑さ及びコストを低減することになる。

#### 【0054】

[0054] ここで図 3 を参照すると、ドライバ装置 204 a 及び関連する LC 回路 205 a のうちの 1 つが、例示によってより詳細に模式的に図示されている。図 2 を参照して上述した複数のドライバ装置 204 a、204 b のそれぞれは、図 3 に示した例示的なドライバ装置 204 a と同じか、又は類似し得る。この場合、各ドライバ装置 204 a、204 b は、関連する誘導要素 108 a、108 b を含む関連する LC 回路 205 a、205 b を駆動するために構成されることが理解されるであろう。

#### 【0055】

[0055] ドライバ装置 204 a は、使用中に実質的に電流を流すためにスイッチング電位  $v_{s216}$  によって制御可能な 1 つ又は複数のトランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 を含む。図 3 に図示された例では、ドライバ装置 204 a は、複数のトランジスタ、具体的には Hブリッジ構成で配置された 4 つのトランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 を含む（Hブリッジ構成で配置又は接続されたトランジスタは Hブリッジと呼ばれ得る）。Hブリッジ構成は、トランジスタ Q1、Q2 のハイサイドペア 304 と、トランジスタ Q3、Q4 のローサイドペア 306 とを含む。ハイサイドペア 304 の第 1 のトランジスタ Q1 は、ローサイドペア 306 の第 3 のトランジスタ Q3 に電氣的に隣接しており、ハイサイドペア 304 の第 2 のトランジスタ Q2 は、ローサイドペア 314 の第 4 のトランジスタ Q4 に電氣的に隣接している。ハイサイドペア 304 は、ローサイドペア 306 が接続する第 2 の電位 GND 206 よりも高い第 1 の電位  $+v_{202}$  に接続するためのものである。この例では、ドライバ装置 204 a は、ハイサイドペア 304 のトランジスタ Q1、Q2 間の第 1 の点 322 と、ローサイドペア 306 のトランジスタ Q3、Q4 間の第 2 の点 320

10

20

30

40

50

と、にわたって、直流電源 104 (図3には図示せず) を接続するために構成されている。具体的には、第1の点322は、バッテリー (図示せず) の正の端子に接続するためのものであり、第2の点320は、バッテリー (図示せず) の負の端子又はグランドに接続するためのものである。したがって、使用時には、第1の点322と第2の点320との間に電位差が確立される。

【0056】

[0056]図2と同様に、図3に示されたドライバ装置204aは、誘導要素 (図3には図示せず) を含むLC回路208aに電氣的に接続され、LC回路208aを駆動するように構成されている。具体的には、(LC回路208の一部としての) 誘導要素は、ハイサイドペアのトランジスタQ2の一方とローサイドペアのトランジスタQ4の一方との間の第3の点324と、ハイサイドペアのトランジスタQ1の他方とローサイドの第2のペアのトランジスタQ3の他方との間の第4の点326と、にわたって接続されている。

10

【0057】

[0057]各トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4は、使用中に電流を実質的に流すために、スイッチング電位 $v_{s216}$ によって制御可能な電界効果トランジスタである。各電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4は、ソースS、ドレインD、及びゲートGを含む。スイッチング電位は、各電界効果トランジスタのゲートに供給され、これにより、上述したように、各電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4のソースSとドレインDとの間を電流が流れることを可能にすることができる。したがって、各電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4は、スイッチング電位が電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4に提供される場合には、電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4が実質的に電流を流すことを許容し、スイッチング電位が電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4に提供されない場合には、電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4が実質的に電流を流すことを阻止するように構成されている。図3に示された例では、各電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4は、スイッチング電位を電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4に伝えるための関連するスイッチング電位ライン又は結線311、312、313、314を(それぞれ)有する。

20

【0058】

[0058]関連するドライバコントローラ (図3aには示されていないが、図2のドライバコントローラ208aを参照) は、各電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4へのスイッチング電位の供給を制御するように構成されている。具体的には、ドライバコントローラは、各供給ライン又は結線311、312、313、314へのスイッチング電位 $v_{s216}$ の供給を独立して制御するように構成され、以て、各電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4が「オン」モード (すなわち、電流が流れる低抵抗モード) であるか、又は「オフ」モード (すなわち、電流が実質的に流れない高抵抗モード) であるかを独立して制御するように構成されている。

30

【0059】

[0059]それぞれの電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4へのスイッチング電位の供給のタイミングを制御することにより、ドライバコントローラ208aは、関連するLC回路205aに交流電流が供給され、ひいては関連する誘導要素 (図3aには示されていない) に交流電流が供給されるようにしてもよい。例えば、第1の時点で、ドライバコントローラ208aは、第1のスイッチング状態にあってもよく、スイッチング電位は、第1及び第4の電界効果トランジスタQ1、Q4には提供されるが、第2及び第3の電界効果トランジスタQ2、Q3には提供されない。したがって、第1及び第4の電界効果トランジスタQ1、Q4は低抵抗モードとなり、第2及び第3の電界効果トランジスタQ2、Q3は高抵抗モードとなる。したがって、この第1の時点で、電流は、ドライバ装置204aの第1の点322から、第1の電界効果トランジスタQ1を通して、第1の方向 (図3において左から右へ) でLC回路205aを通して、第4の電界効果トランジスタQ4を通して、ドライバ装置204aの第2の点320へと流れることになる。しかし、第2の時点では、ドライバコントローラ208aは、第2のスイッチング状態になってい

40

50

てもよく、第2及び第3の電界効果トランジスタQ2、Q3にはスイッチング電位が供給されるが、第1及び第4の電界効果トランジスタQ1、Q4には供給されない。したがって、第2及び第3の電界効果トランジスタQ2、Q3は低抵抗モードとなり、第1及び第4の電界効果トランジスタQ1、Q4は高抵抗モードとなる。したがって、この第2のタイミングで、電流は、ドライバ装置204の第1の点322から、第2の電界効果トランジスタQ2を通過して、第1の方向とは反対の第2の方向（すなわち、図3において右から左へ）でLC回路205aを通過して、第3の電界効果トランジスタQ3を通過して、ドライバ装置204の第2の点320へと流れることになる。したがって、第1のスイッチング状態と第2のスイッチング状態とを交互にすることにより、ドライバコントローラ208aは、LC回路205aを介して、ひいては誘導要素108aを介して交流電流を供給する（すなわち駆動する）ようにドライバ装置204aを制御し得る。同じ制御スキームが、他のLC回路205bの他の誘導要素108bに関連付けられた他のドライバ装置204bに対して、他のドライバコントローラ208bによって採用されてもよいことが理解されるであろう。

10

#### 【0060】

[0060]トランジスタQ1、Q2のハイサイドペアの少なくとも1つは、nチャンネル電界効果トランジスタであり、例えば、エンハンスメントモードのnチャンネル金属酸化物半導体電界効果トランジスタである。具体的には、本実施例では、ハイサイドペアのトランジスタQ1、Q2の両方がnチャンネル電界効果トランジスタである。同様に、本実施例では、ローサイドペアのトランジスタQ3、Q4の両方が、nチャンネル電界効果トランジスタであり、例えばエンハンスメントモードのnチャンネル金属酸化物半導体電界効果トランジスタである。

20

#### 【0061】

[0061]また、上述したように、nチャンネルFETの場合、ドレイン端子Dは、ソース端子Sよりも高い電位に配置され（すなわち、正のドレイン-ソース間電圧、言い換えれば負のソース-ドレイン間電圧が存在する）、nチャンネルFETを「オン」にするために（すなわち、電流が流れるように）、ゲート端子Gに印加されるスイッチング電位は、ソース端子Sの電位よりも高い必要がある。ハイサイドペア304のトランジスタQ1、Q2はnチャンネル電界効果トランジスタであるので、ドライバ装置204aの動作中の特定の時間において、これらのnチャンネル電界効果トランジスタQ1、Q2のソース端子Sに印加される電位は、+v202である。したがって、これらのトランジスタをオンにするためにこれらのトランジスタのゲートGに提供されるスイッチング電位vs216は、+v202よりも高い（すなわち、DC電源104の正端子によって提供される電位よりも高い）必要がある。コンバータ214は、供給バス210及びドライバコントローラ208aを介して、そのようなスイッチング電位vs216をハイサイドのnチャンネル電界効果トランジスタQ1、Q2に提供し、以てこれらのトランジスタの適切な動作を可能にする。

30

#### 【0062】

[0062]ローサイドペア306のnチャンネル電界効果トランジスタQ3、Q4については、これらのソース端子Sに印加される電位はGND206となる。したがって、ローサイドペア306のnチャンネル電界効果トランジスタQ3、Q4については、nチャンネル電界効果トランジスタQ3、Q4を「オン」にするためにnチャンネル電界効果トランジスタQ3、Q4のゲート端子Gに印加されるスイッチング電位は、必ずしも+v202よりも高い必要はなく、GND206よりも高い任意の電位であってもよい。それにもかかわらず、ハイサイドペア304のnチャンネル電界効果トランジスタQ1、Q2に使用されるスイッチング電位vs202は、このスイッチング電位vs216がGND206よりも高いので、ローサイドペア306のnチャンネル電界効果トランジスタQ3、Q4にも使用することができる。したがって、複数のドライバ装置204a、204bのそれぞれに共通するコンバータ214によって提供されるスイッチング電位vs216は、ドライバ装置204a、204bのそれぞれのnチャンネル電界効果トランジスタQ1、Q2、Q3、Q4

40

50

のそれぞれのスイッチング電位  $v_{s216}$  として使用することができ、したがって、例えば、各ドライバ装置 204 a、204 b のために別個のコンバータを提供する場合と比較して、又は、例えば、各ドライバ装置 204 a、204 b のトランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 の異なるものに対して異なるスイッチング電圧を提供する場合と比較して、回路の複雑さ及びそれゆえにコストを低減することができる。

#### 【0063】

[0063] 上述したように、 $n$ -MOSFET のような  $n$  チャンネル FET は、典型的には比較的低いソース - ドレイン抵抗を有し、使用中に比較的少ない熱を生成させ、ひいては動作中に比較的少ないエネルギーを消費する。したがって、ドライバ装置 204 a、204 b のトランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 の 1 つ又は複数（又はそれぞれ）として、 $n$ -MOSFET のような  $n$  チャンネル FET を使用することにより、効率的な動作を提供することができる。

10

#### 【0064】

[0064] さらに、上述したように、 $n$ -MOSFET のような  $n$  チャンネル FET は、典型的には、比較的短いスイッチング時間（例えば、ゲート端子 G に提供されるスイッチング電位を変化させてから、電流が流れるか否かを FET が変化させるまでの特性応答時間）を有し、これにより、比較的高いスイッチングレートを可能にすることができる。例えば、 $n$ -MOSFET のターンオフ遅延時間は、70 ns であってもよい。したがって、ドライバ装置 204 a、204 b のトランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 の 1 つ又は複数（又はそれぞれ）として  $n$ -MOSFET のような  $n$  チャンネル FET を使用することにより、関連する誘導要素 108 a、108 b を比較的高い周波数で駆動することができ、これは、例えば、より柔軟な動作を提供し得る。

20

#### 【0065】

[0065] さらに、各ドライバ装置 204 a、204 b の動作中に、ハイサイドペア 304 の第 1 のトランジスタ Q1 及びローサイドペアの第 3 のトランジスタ Q3（又はハイサイドペア 304 の第 2 のトランジスタ Q2 及びローサイドペアの第 4 のトランジスタ Q4 の両方）がともにオープン又は「オン」である場合に、かなりの量の電流が、誘導要素 108 a、108 b を流れることなく、ドライバ装置 204 a、204 b を通って瞬間的に伝導され得る短い時間が存在し得る。この損失は、「シュートスルー」と呼ばれ、1 サイクルにつき 2 回発生し得る。シュートスルー損失は、例えばスイッチング周期がトランジスタのスイッチング時間に匹敵するようになるとき、より高いスイッチング周波数（より短いスイッチング周期）でより高くなり得る。したがって、ドライバ装置 204 a、204 b のトランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 の 1 つ又は複数（又はそれぞれ）として、（スイッチング時間が比較的短い） $n$ -MOSFET のような  $n$  チャンネル FET を使用することにより、シュートスルー損失を最小化することができ、ひいてはより効率的な動作を提供することができる。

30

#### 【0066】

[0066] 上記の例では、各ドライバ装置 204 a、204 b の各トランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 は、 $n$  チャンネル電界効果トランジスタであった。しかしながら、これは必ずしもそうである必要はなく、他の例では、各ドライバ装置 204 a、204 b は、使用中にそのトランジスタを電流が実質的に流れることを可能にするために、コンバータ 214 によって提供されるスイッチング電位によってそれぞれ制御可能な 1 つ又は複数の第 1 のトランジスタを含み得ることが理解されるであろう。それにもかかわらず、コンバータ 214 が複数のドライバ装置 204 a、204 b のそれぞれに対して共通であることによるコスト及び / 又は複雑さの低減の利点が提供され得る。

40

#### 【0067】

[0067] 上記の例では、各ドライバ装置 204 a、204 b は、Hブリッジ構成で配置された 4 つのトランジスタ Q1、Q2、Q3、Q4 を含んでいたが、他の例では、ドライバ装置 204 a、204 b の 1 つ又は複数は、Hブリッジ構成の一部であってもなくてもよいさらなるトランジスタを含み得ることが理解されるであろう。

50

【 0 0 6 8 】

[0068]上記実施例では、電界効果トランジスタQ 1、Q 2、Q 3、Q 4は、空乏モードの金属酸化物電界効果トランジスタであったが、これは必ずしもそうである必要はなく、他の実施例では、他のタイプの電界効果トランジスタが使用されてもよいことが理解されるであろう。

【 0 0 6 9 】

[0069]上記の実施例は、本発明の例示的な例として理解されるべきである。任意の1つの実施例に関連して記載された任意の特徴は、単独で、又は記載された他の特徴と組み合わせて使用されてもよく、また、任意の他の実施例の1つ又は複数の特徴と組み合わせて使用されてもよく、又は任意の他の実施例の任意の組合せと組み合わせて使用されてもよいことが理解されるべきである。さらに、上記に記載されていない等価物及び変更も、添付の特許請求の範囲に定義されている本発明の範囲から逸脱することなく採用し得る。

10

【 図 1 】

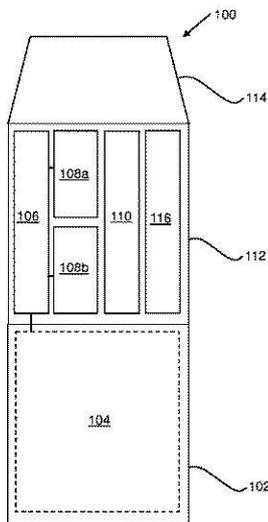


FIG 1

【 図 2 】

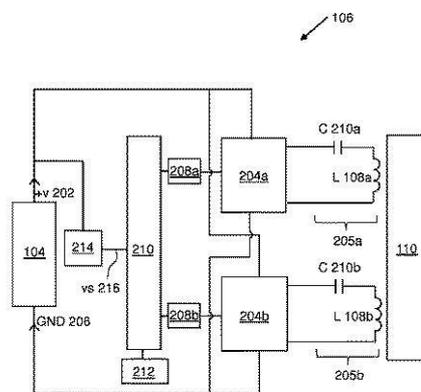


FIG 2

【 図 3 】

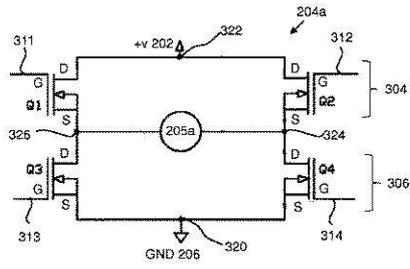


FIG 3

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/086145

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
INV. A24F47/00 H05B6/04 H05B6/10 H02M7/5387		
ADD.		
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) A24F H05B H02M		
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) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104 095 291 A (CHINA TOBACCO CHUANYU IND CO) 15 October 2014 (2014-10-15) figure 1 -----	1-25
A	CN 206 227 716 U (SHENZHEN FIRST UNION TECH CO) 9 June 2017 (2017-06-09) figure 2 -& EP 3 295 813 A1 (SHENZHEN FIRST UNION TECH CO [CN]) 21 March 2018 (2018-03-21) paragraph [0032] - paragraph [0035]; figure 2 paragraph [0047] - paragraph [0051]; figure 6 -----	1-25
A	WO 2017/068098 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA [CH]) 27 April 2017 (2017-04-27) page 17, line 11 - page 19, line 3; figure 1 ----- -/--	1-25
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*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
*E* earlier application or patent but published on or after the international filing date		*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
*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)		*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
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 25 March 2019		Date of mailing of the international search report 10/04/2019
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Dobbs, Harvey

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2018/086145

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/149737 A1 (SHARPE DAVID E [US] ET AL) 5 August 2004 (2004-08-05) paragraph [0028]; figure 5 -----	1-25

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/086145

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 104095291	A	15-10-2014	NONE
CN 206227716	U	09-06-2017	CN 206227716 U 09-06-2017 EP 3295813 A1 21-03-2018 US 2018070639 A1 15-03-2018
EP 3295813	A1	21-03-2018	CN 206227716 U 09-06-2017 EP 3295813 A1 21-03-2018 US 2018070639 A1 15-03-2018
WO 2017068098	A1	27-04-2017	CA 3002585 A1 27-04-2017 CN 108135276 A 08-06-2018 EP 3364788 A1 29-08-2018 JP 2018536397 A 13-12-2018 KR 20180073626 A 02-07-2018 US 2019053541 A1 21-02-2019 WO 2017068098 A1 27-04-2017
US 2004149737	A1	05-08-2004	NONE

## フロントページの続き

(81)指定国・地域 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,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,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

(72)発明者 ホワイト, ジュリアン

英国, ケンブリッジ ケンブリッジシャー シービー4 0ダブリューエックス, カウリー  
ロード, ウィリアム ジョーンズ ハウス

(72)発明者 ホロド, マーティン

英国, ケンブリッジ ケンブリッジシャー シービー4 0ダブリューエックス, カウリー  
ロード, ウィリアム ジョーンズ ハウス

Fターム(参考) 3K059 AA08 AB26 AD39 CD09 CD14

4B162 AA02 AA22 AC22 AC34

5H770 AA01 BA09 DA17 DA44