

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】令和3年3月4日(2021.3.4)

【公表番号】特表2020-511110(P2020-511110A)

【公表日】令和2年4月9日(2020.4.9)

【年通号数】公開・登録公報2020-014

【出願番号】特願2019-565153(P2019-565153)

【国際特許分類】

H 02 M 3/155 (2006.01)

H 02 M 3/28 (2006.01)

H 01 L 21/822 (2006.01)

H 01 L 27/04 (2006.01)

【F I】

H 02 M 3/155 Y

H 02 M 3/155 W

H 02 M 3/28 Y

H 01 L 27/04 U

H 01 L 27/04 H

【手続補正書】

【提出日】令和3年1月18日(2021.1.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリント基板(P C B)を備え、プリント基板は、

下部プリント基板(P C B)部分と、

上部プリント基板(P C B)部分とを備え、

前記下部P C B部分と前記上部P C B部分との間の埋め込み型回路とを備え、前記埋め込み型回路は、

1つまたは複数のドライバ信号を生成するように構成されたドライバと、

前記1つまたは複数のドライバ信号により駆動されるように構成された1つまたは複数のスイッチとを備え、前記ドライバは少なくとも1MHzの周波数で前記1つまたは複数のスイッチをトグルし、

前記上部P C B部分を通って延びる1つまたは複数のビアと、

前記上部P C B部分に位置決めされたインダクタとを備え、

前記1つまたは複数のビアは、前記インダクタを前記埋め込み型回路に電気的に連結し、

前記インダクタのフットプリントが前記埋め込み型回路のフットプリントに少なくとも部分的に重なり、

前記埋め込み型回路に連結された入力ポートであって、入力電圧を受信するように構成された入力ポートと、

前記インダクタと連結された出力ポートであって、前記入力電圧とは異なる出力電圧を提供するように構成された出力ポートとを備え、

前記出力電圧は、前記インダクタにエネルギーを充填または放出させる前記1つまたは複数のスイッチに少なくとも一部が基づいている、電力変換器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電力変換器であって、
前記ドライバは 1 M H z ~ 1 5 M H z の周波数で前記 1 つまたは複数のスイッチをトグルする、電力変換器。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電力変換器であって、
前記 1 つまたは複数のスイッチは、第 1 エンハンスト窒化ガリウム (e G a N) スイッチと第 2 エンハンスト窒化ガリウム (e G a N) スイッチを含む、電力変換器。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電力変換器であって、
前記電力変換器は、電流量を処理するように構成され、
前記電力変換器が電流量のアンペア数当たり 0 . 1 m m ² ~ 1 0 m m ² であるフットプリント領域を有する、電力変換器。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電力変換器であって、
前記埋め込み型回路は、前記インダクタを通る電流リップルをエミュレートする信号を生成するように構成されたランプ波発生器を備える、電力変換器。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電力変換器であって、
前記ランプ波発生器は、少なくとも一部は以下を用いる、前記インダクタを通る前記電流リップルをエミュレートする前記信号を生成するように構成され、
前記入力電圧を示す第 1 入力部と、
前記出力電圧を示す第 2 入力部と、
前記インダクタのインダクタンス値を示す第 3 入力部と、
切替信号の第 4 入力部とを用いる、電力変換器。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の電力変換器であって、
前記 1 つまたは複数のスイッチは第 1 スイッチと第 2 スイッチを備え、
前記ランプ波発生器は、
少なくとも一部は前記入力電圧に基づいて電流を生成するように構成された第 1 電流源と、
少なくとも一部は前記出力電圧に基づいて電流を生成するように構成された第 2 電流源と、
前記 1 つまたは複数のドライバ信号の少なくとも 1 つを受信するように構成された第 3 スイッチであって、前記第 1 電流源と連結された第 3 スイッチと、
前記 1 つまたは複数のドライバ信号の少なくとも 1 つを受信するように構成された第 4 スイッチであって、前記第 2 電流源と連結された第 4 スイッチと、
前記第 3 スイッチおよび前記第 4 スイッチと連結されたキャパシタとを備える、電力変換器。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電力変換器であって、
前記埋め込み型回路における前記 1 つまたは複数のスイッチは、
キャパシタにより前記インダクタに連結された第 1 スイッチと、
前記インダクタと連結された第 2 スイッチとを備え、
前記キャパシタは、A C 連結キャパシタとして前記第 1 スイッチと前記第 2 スイッチとの間に直列に連結されている、電力変換器。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の電力変換器であって、
前記電力変換器は、前記電力変換器の入力部と出力部との間の直接的な電気的接続を絶縁するように構成された絶縁トポロジで構成された、電力変換器。

【請求項 10】

請求項1～9のいずれか一項に記載の電力変換器であって、

前記絶縁トポロジは、前記第1インダクタを通る変更電流が前記第2インダクタにおける変更電流を誘発するように構成された前記第1インダクタおよび前記第2インダクタを含む変圧器を備える、電力変換器。

【請求項 11】

請求項1～10のいずれか一項に記載の電力変換器であって、

前記埋め込み型回路は、1つまたは複数のPWM信号を生成するように構成されたパルス幅変調器(PWM)コントローラを備え、

前記PWMコントローラは、前記ドライバと連結され、

前記ドライバは、少なくとも一部は前記PWM信号に基づいて1つまたは複数のドライバ信号を生成するように構成されている、電力変換器。

【請求項 12】

請求項1～11のいずれか一項に記載の電力変換器であって、

前記インダクタおよび前記埋め込み型回路の一方は、前記インダクタおよび前記埋め込み型回路の他方のフットプリントに完全に含まれるフットプリントを有する、電力変換器。

【請求項 13】

請求項1～12のいずれか一項に記載の電力変換器であって、

前記インダクタは第1インダクタであり、前記電力変換器は前記上部プリント基板(PCB)部分に位置する第2インダクタを備え、

前記1つまたは複数のビアは前記第2インダクタを前記埋め込み型回路に電気的に連結し、

前記第2インダクタのフットプリントが前記埋め込み型回路のフットプリントに少なくとも部分的に重なる、電力変換器。

【請求項 14】

請求項13に記載の電力変換器であって、

前記第1インダクタおよび前記第2インダクタは、互いに位相をずらして駆動される、電力変換器。

【請求項 15】

請求項13または14に記載の電力変換器であって、

前記第1インダクタは、コアの周囲の第1巻き線を備え、

前記第2インダクタは、同じコアの周囲の第2巻き線を備える、電力変換器。

【請求項 16】

請求項13～15のいずれか一項に記載の電力変換器であって、

前記埋め込み型回路は、

キャパシタと、

前記キャパシタにより前記インダクタに連結された第1スイッチと、

前記インダクタと連結された第2スイッチと、

前記キャパシタ、前記第1スイッチ、および前記第2インダクタと連結された第3スイッチと、

前記第3スイッチおよび前記第2スイッチと連結された第4スイッチとを備え、

前記キャパシタは、AC連結キャパシタとして前記第1スイッチと前記第2スイッチとの間に直列に連結されている、電力変換器。

【請求項 17】

請求項1～16のいずれか一項に記載の電力変換器であって、

前記電力変換器の出力を調整するための制御信号を受信するように構成された通信インターフェースをさらに備える、電力変換器。

【請求項 18】

請求項17に記載の電力変換器であって、

前記インダクタを通る電流リップルをエミュレートする信号を生成するように構成されたランプ波発生器を有するフィードバックシステムをさらに備え、

前記フィードバックシステムは、前記通信インターフェースを介して受信されるコマンドに応じて前記ランプ波発生器をトリムするように構成されている、電力変換器。

【請求項 19】

請求項 17 または 18 に記載の電力変換器であって、

前記通信インターフェースは電源管理バス (P M B U S) を備える、電力変換器。

【請求項 20】

請求項 17 ~ 19 のいずれか一項 に記載の電力変換器であって、

前記通信インターフェースは、集積回路間 (I 2 C) プロトコルを実施するように構成される、電力変換器。

【請求項 21】

請求項 17 ~ 19 のいずれか一項 に記載の電力変換器であって、

前記通信インターフェースは前記埋め込み型回路と同じパッケージにおける無線通信システムを備える、電力変換器。

【請求項 22】

複数の電力変換器を備え、前記複数の電力変換器の各々は、請求項 1 ~ 21 のいずれか一項 に記載の電力変換器による電力変換器である電力供給システムであって、

複数の PWM 信号を生成するように構成された共用パルス幅変調器 (P W M) コントローラとを備え、

前記 P W M コントローラは、前記複数の電力変換器の前記ドライバと連結されて、前記複数の P W M 信号を前記電力変換器の前記対応するドライバへ送り、

前記ドライバは、少なくとも一部は前記 P W M 信号に基づいて前記 1 つまたは複数のドライバ信号を生成するように構成されている、電力供給システム。

【請求項 23】

請求項 1 ~ 21 のいずれか一項 に記載の電力変換器による第 1 電力変換器を備える電力供給システムであって、

前記第 1 電力変換器と並列に連結された第 2 電力変換器と、

電流平衡のために前記第 1 電力変換器の出力と前記第 2 電力変換器の出力とを調節するように構成された制御システムとをさらに備える、電力供給システム。