

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年12月30日(30.12.2020)



(10) 国際公開番号

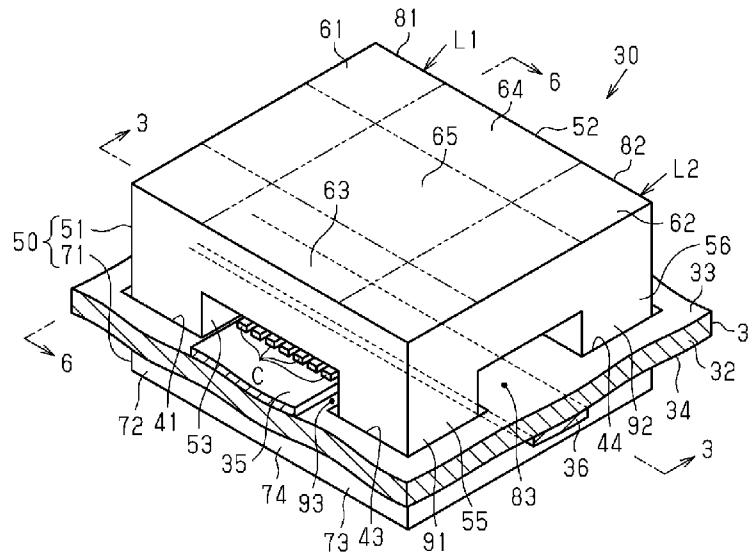
WO 2020/262013 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 27/00 (2006.01) H01G 4/40 (2006.01) DOSHOKKI [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市
H01F 17/04 (2006.01) H03H 7/09 (2006.01) 豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/022982
- (22) 国際出願日: 2020年6月11日(11.06.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-120321 2019年6月27日(27.06.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JI-
DOSEI) (72) 発明者: 秋田 義文 (AKITA Yoshifumi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 勝呂 知弘(SUGURO Tomohiro); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: FILTER UNIT

(54) 発明の名称: フィルタユニット

[図2]



(57) Abstract: A filter unit according to the present invention includes a substrate, capacitors mounted on the substrate, and two inductors. The inductors each include a wire and a core. The core includes two core bodies. The core bodies each have a ring shape and include a wiring hole. The capacitors are disposed between the two core bodies. An opposed section extends from the respective two core bodies to a position opposed to the capacitors C. The opposed section is opposed to all of the plurality of capacitors.

(57) 要約: フィルタユニットは、基板と、基板に実装されたコンデンサと、2つのインダクタとを備える。インダクタは、配線と、コアとを備える。コアは、2つのコア本体を備える。コア本体は、環状であり、配線孔を備える。コンデンサは、2つのコア本体の間に配置されている。対向部は、2つのコア本体のそれぞれからコンデンサCに向かい合う位置まで延びている。対向部は、複数のコンデンサの全てに向かい合っている。



WO 2020/262013 A1

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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

明 細 書

発明の名称：フィルタユニット

技術分野

[0001] 本発明は、フィルタユニットに関する。

背景技術

[0002] 電子機器は、ノイズを減衰させるためのフィルタを備える。特許文献1に記載のフィルタは、インダクタと、コンデンサとを備える。インダクタは、配線と、配線を囲むコアとを備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-167154号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] フィルタを小型化する場合、コンデンサがコアの近くに配置される。配線に電流が流れると、コアにはノイズに基づく磁界が生じる。コンデンサが磁界の影響を受けると、フィルタの減衰特性が低下し得る。

[0005] 本発明の目的は、ノイズに対する減衰特性の低下を抑制できるフィルタユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の第一の態様によれば、コンデンサと、配線とコアとを有するインダクタとを備え、前記コアは、前記配線が通される環状のコア本体と、前記コア本体から前記コンデンサに向かい合う位置まで延びる対向部とを備えるフィルタユニットが提供される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]車両に搭載された電力変換装置の概略構成図。

[図2]フィルタユニットの斜視図。

[図3]図2の3-3線断面図。

[図4]フィルタユニットの一部を破断して示す断面図。

[図5]コアの分解斜視図。

[図6]図2の6-6線断面図。

[図7]比較例のフィルタユニットの斜視図。

[図8]比較例のフィルタユニットの磁界分布のシミュレーション結果を示す模式図。

[図9]実施形態のフィルタユニットの磁界分布のシミュレーション結果を示す模式図。

[図10]実施形態のフィルタユニットの減衰特性と、比較例のフィルタユニットの減衰特性とを示す図。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、フィルタユニットの一実施形態について説明する。

[0009] 図1に示すように、車両10は、バッテリー11と、電力変換装置12とを備える。電力変換装置12は、DC/DCコンバータ13と、フィルタ20と、フィルタユニット30とを備える。車両10は、電動機を駆動源とする電動車両や、ハイブリッド車両である。バッテリー11は、車両10に搭載される電動機の電力源として用いられる。バッテリー11としては、例えば、リチウムイオン二次電池やニッケル水素蓄電池等の充放電可能な蓄電装置が用いられる。電力変換装置12は、家庭内の負荷19に電氣的に接続される。電力変換装置12は、家庭内の負荷19に電力を供給する。

[0010] DC/DCコンバータ13は、ブリッジ回路14と、トランス15と、整流回路16とを備える。ブリッジ回路14は、トランス15の1次側に設けられ、4つのスイッチング素子Q1~Q4を備える。スイッチング素子Q1, Q2は、互いに直列接続されている。スイッチング素子Q3, Q4は、互いに直列接続されている。

[0011] 整流回路16は、トランス15の2次側に設けられ、4つのダイオードD1~D4を備える。ダイオードD1, D2は、互いに直列接続されている。

ダイオードD 3, D 4は、互いに直列接続されている。

[0012] トランス15は、1次側巻線17と、2次側巻線18とを備える。1次側巻線17は、スイッチング素子Q1, Q2同士の接続点と、スイッチング素子Q3, Q4同士の接続点とに接続されている。2次側巻線18は、ダイオードD1, D2同士の接続点と、ダイオードD3, D4同士の接続点とに接続されている。

[0013] DC/DCコンバータ13では、スイッチング素子Q1~Q4のスイッチング動作により、バッテリー11から入力された直流電力が降圧される。本実施形態において、スイッチング素子Q1~Q4のスイッチング周波数は、150kHz~200kHzである。DC/DCコンバータ13は、降圧した直流電力をフィルタ20に出力する。本実施形態では、フルブリッジ方式のDC/DCコンバータ13を用いているが、ハーフブリッジ方式等、どのような方式のDC/DCコンバータを用いてもよい。

[0014] フィルタ20は、平滑コイル21と、平滑コンデンサ22とを備える。フィルタ20は、平滑コイル21と平滑コンデンサ22によって構成されるLCフィルタである。フィルタ20は、所望の周波数帯域のノイズを減衰させる。平滑コイル21は、整流回路16で整流されたリップルを含む出力電力を平滑する。

[0015] 図1及び図2に示すように、フィルタユニット30は、基板31と、基板31に実装されたコンデンサCと、2つのインダクタL1, L2とを備える。図示は省略するが、基板31には、DC/DCコンバータ13及びフィルタ20も実装されている。

[0016] 図2及び図3に示すように、インダクタL1, L2は、電力ラインとなる配線36と、コア50とを備える。基板31は、絶縁層32と、コンデンサCが接続されたパターン35と、パターン35と配線36とを接続するビア37とを備える。絶縁層32の厚み方向の両面のうちの一方を第1面33とし、他方を第2面34とする。パターン35は、第1面33上に設けられている。配線36は、第2面34上に設けられている。基板31の厚み方向か

ら見て、パターン35は、配線36と交差している。パターン35としては、例えば、銅箔が用いられる。配線36としては、バスバーが用いられている。コンデンサCは、半田等の接合材によってパターン35に接続されている。

[0017] 図4に示すように、絶縁層32は、基板31の厚み方向に貫通する4つの孔41～44を備える。基板31の厚み方向から見た場合、基板31において、パターン35と配線36とが交差する位置を交差部Xとする。絶縁層32を基板31の厚み方向から見て、交差部Xの周囲は、パターン35と配線36によって、4つの領域A1, A2, A3, A4に仕切られている。4つの領域A1～A4のそれぞれに、孔41～44は1つずつ設けられている。4つの孔41～44は、パターン35の両側と、配線36の両側とにそれぞれ配置されている。以下の説明において、第1孔41は、4つの孔41～44のうちの1つである。第2孔42は、第2孔42と第1孔41との間に配線36を配置するように設けられている。第3孔43は、第3孔43と第1孔41との間にパターン35を配置するように設けられている。第4孔44は、第4孔44と第3孔43との間に配線36を配置するように設けられている。第1孔41の中心軸と第2孔42の中心軸との離間距離は、第3孔43の中心軸と第4孔44の中心軸との離間距離と同一である。第1孔41の中心軸と第3孔43の中心軸との離間距離は、第2孔42の中心軸と第4孔44の中心軸との離間距離と同一である。

[0018] コンデンサCは、2箇所に分かれて配置されている。コンデンサCは、第1孔41と第3孔43との間、及び第2孔42と第4孔44との間に配置されている。図4に示すように、パターン35上には、複数のコンデンサCが設けられている。図1は、複数のコンデンサCの合成容量を1つのコンデンサCとして示している。

[0019] 図5に示すように、コア50は、2つに分割されている。コア50としては、金属磁性粉末をバインダとともに高圧プレス成型して作製されるダストコアが用いられる。コア50としては、フェライトコア等、どのようなコア

を用いてもよい。コア50は、第1コア51と、第2コア71とを備える。第1コア51は、矩形板状の台座52と、台座52の四隅のそれぞれに設けられた脚部53～56とを備える。脚部53～56は、柱状である。脚部53～56は、台座52の厚み方向に突出している。脚部53～56は、台座52から同一方向に突出している。以下の説明において、第1脚部53は、4つの脚部53～56のうちの一つである。第2脚部54は、台座52の短手方向に第1脚部53と隣り合って配置されている。第3脚部55は、台座52の長手方向に第1脚部53と隣り合って配置されている。第4脚部56は、台座52の短手方向に第3脚部55と隣り合って配置されている。第1脚部53の中心軸と第2脚部54の中心軸との離間距離は、第1孔41の中心軸と第2孔42の中心軸との離間距離と同一である。第1脚部53の中心軸と第3脚部55の中心軸との離間距離は、第1孔41の中心軸と第3孔43の中心軸との離間距離と同一である。

[0020] 台座52において、第1脚部53と第2脚部54とを連結する部分を第1連結部61とし、第3脚部55と第4脚部56とを連結する部分を第2連結部62とする。第1連結部61は、台座52において、第1脚部53に向かい合う部分、第2脚部54に向かい合う部分、及び第1脚部53と第2脚部54との間の部分を含む。第2連結部62は、台座52において、第3脚部55に向かい合う部分、第4脚部56に向かい合う部分、及び第3脚部55と第4脚部56との間の部分を含む。

[0021] 台座52において、第1脚部53と第3脚部55とを連結する部分を第3連結部63とし、第2脚部54と第4脚部56とを連結する部分を第4連結部64とする。第3連結部63は、台座52において、第1脚部53に向かい合う部分、第3脚部55に向かい合う部分、及び第1脚部53と第3脚部55との間の部分を含む。第4連結部64は、台座52において、第2脚部54に向かい合う部分、第4脚部56に向かい合う部分、及び第2脚部54と第4脚部56との間の部分を含む。第3連結部63は、台座52において、第1脚部53に向かい合う部分を第1連結部61と共有している。第3連

結部63は、台座52において、第3脚部55に向かい合う部分を第2連結部62と共有している。第4連結部64は、台座52において、第2脚部54に向かい合う部分を第1連結部61と共有している。第4連結部64は、台座52において、第4脚部56に向かい合う部分を第2連結部62と共有している。

[0022] 台座52において、第1連結部61と第2連結部62との間の部分を対向部65とすると、対向部65は、第1連結部61と第2連結部62とを連結している。対向部65の一部は、第3連結部63及び第4連結部64の一部となっている。

[0023] 第2コア71は、四角板状である。第2コア71は、第1コア51と重ねたときに4つの脚部53～56の全てが接触できる大きさを有していればよい。本実施形態において、第2コア71の厚み方向の面は、台座52の厚み方向の面と同一形状である。

[0024] 図2、図4及び図6に示すように、第1コア51と第2コア71とは、台座52と第2コア71との間に基板31が位置するように配置されている。第1コア51は、台座52を基板31の第1面33と向かい合わせるように配置されている。第2コア71は、基板31の第2面34と向かい合うように配置されている。第1コア51の各脚部53～56は、各孔41～44に挿入されている。第1脚部53は第1孔41、第2脚部54は第2孔42、第3脚部55は第3孔43、第4脚部56は第4孔44にそれぞれ挿入されている。各脚部53～56は、絶縁層32を貫通している。各脚部53～56は、第2コア71に接触している。詳細には、第1コア51の各脚部53～56は、第2コア71の四隅に接触している。第2コア71は、第2コア71と第1コア51との間に基板31を配置しつつ、第1コア51の全体に向かい合っている。

[0025] 図2及び図6に示すように、各脚部53～56が第2コア71に接触することで、コア50は、台座52、各脚部53～56及び第2コア71によって構成される2つのコア本体81、82を備える。第1脚部53、第2脚部

54、第1連結部61、及び第2コア71の第1部位72によって、1つのコア本体81が構成されている。第1部位72は、第2コア71において、基板31、第1脚部53及び第2脚部54を介して第1連結部61に向かい合う部分である。第3脚部55、第4脚部56、第2連結部62、及び第2コア71の第2部位73によって、1つのコア本体82が構成されている。第2部位73は、第2コア71において、基板31、第3脚部55及び第4脚部56を介して第2連結部62に向かい合う部分である。対向部65は、コア本体81、82を連結している。第2コア71は、第1部位72と第2部位73との間に第3部位74を有している。第3部位74も、コア本体81、82を連結している。

[0026] 本実施形態において、コア本体81、82は同一形状である。コア本体81、82は、環状であり、配線孔83を備える。配線孔83には、配線36が通される。コア本体81、82は、中心軸が同一方向を向くように配置されている。ここでいう同一方向とは、公差の範囲内での若干の誤差を許容する。

[0027] 配線36は、コア本体81、82の配線孔83を直線状に通過している。コア50は、配線36を流れる電流によって発生する磁界に作用して、インダクタL1、L2を構成する。本実施形態では、配線36とコア本体81、82のそれぞれとによってインダクタL1、L2が構成されているが、配線36とコア50とにより1つのインダクタが構成されていると捉えることもできる。

[0028] 各コンデンサCは、コア本体81、82の間に位置している。コンデンサCは、第1脚部53と第3脚部55との間、及び第2脚部54と第4脚部56との間に位置している。対向部65は、基板31の厚み方向にコンデンサCと向かい合っている。基板31の厚み方向は、絶縁層32とパターン35が重なる方向ともいえる。対向部65は、コア本体81、82のそれぞれからコンデンサCに向かい合う位置まで延びている。対向部65は、複数のコンデンサCのうちの全てに向かい合っている。コンデンサCは、基板31の

厚み方向から、対向部65と基板31とによって挟まれている。

[0029] 第2コア71の第3部位74は、コア本体81、82のそれぞれから基板31を介してコンデンサCに向かい合う位置まで延びている。第2コア71の第3部位74は、基板31を介して複数のコンデンサCのうちの全てに向かい合っている。コンデンサCは、基板31の厚み方向から、対向部65と第3部位74とによって挟まれているといえる。

[0030] 図2及び図4に示すように、コア50は、台座52、各脚部53～56及び第2コア71によって構成される2つの環状部91、92を備える。第1脚部53、第3脚部55、第3連結部63、及び第2コア71によって、1つの環状部91が構成されている。第2脚部54、第4脚部56、第4連結部64、及び第2コア71によって、1つの環状部92が構成されている。

[0031] 環状部91、92は、接続孔93を備える。接続孔93は、パターン35が通される孔である。環状部91、92は、中心軸が同一方向を向くように配置されている。ここでいう同一方向とは、公差の範囲内での若干の誤差を許容する。環状部91、92の中心軸に沿う方向と、コア本体81、82の中心軸に沿う方向とは、互いに直交する。コア50は、インダクタL1、L2を構成するための配線36が通る配線孔83と、コンデンサCを接続するためのパターン35が通る接続孔93とを備えている。配線孔83は、配線孔83の中心軸及び基板31の厚み方向に直交する長さ方向の寸法を有している。接続孔93は、接続孔93の中心軸及び基板31の厚み方向に直交する長さ方向の寸法を有している。配線孔83の長さは、接続孔93の長さよりも小さい。

[0032] フィルタユニット30は、フィルタ20から出力された直流電力に含まれるノイズを減衰させて出力する。本実施形態のフィルタユニット30は、スイッチング素子Q1～Q4のスイッチング周波数である150kHz～200kHz以下の周波数帯域、及びAM放送に用いられる周波数である500kHz以上の周波数帯域のノイズを減衰させる。フィルタユニット30から出力される電力は、家庭内の負荷19に供給される。

- [0033] 本実施形態の作用について説明する。
- [0034] 配線36と、配線36を囲む環状のコア本体81、82とによって、インダクタL1、L2が構成される。インダクタL1、L2のインピーダンスは、周波数が高くなるほど、高くなる。このため、高周波のノイズがカットされる。
- [0035] また、配線36に高周波のノイズ電流が流れると、コア50内にノイズ電流に対応した磁界が生じる。ノイズ電流は磁界に変換され、磁気損失として消費される。これにより、ノイズ電流が低減される。
- [0036] 図1に示すように、フィルタユニット30は、コンデンサCやパターン35に起因するインダクタンス成分L3を備える。磁界の影響によって、インダクタL1、L2とインダクタンス成分L3とが磁界結合すると、電圧が誘起される。この電圧の影響により、フィルタユニット30の減衰特性が低下する場合がある。本実施形態のフィルタユニット30は、磁界がコンデンサCに与える影響を抑制することで、インダクタL1、L2とインダクタンス成分L3との磁界結合を抑制している。以下、詳細に説明を行う。
- [0037] まず、比較例のフィルタユニットについて説明する。比較例のフィルタユニットは、コアの形状が異なることを除いて、本実施形態のフィルタユニットと同一の構成を備える。
- [0038] 図7に示すように、比較例のフィルタユニット100は、コア101を備える。コア101は、環状のコア本体102、103を備える。基板31の厚み方向にコンデンサCと向かい合う位置には、コア101が設けられていない。即ち、比較例のフィルタユニット100に用いられるコア101では、本実施形態のコア50から対向部65が省略されている。
- [0039] 図8は、配線36に電流が流れた場合に比較例のフィルタユニット100のコア101の内部に生じる磁界分布を示している。磁界分布は、磁界の強さの強弱、即ち、磁束密度を示している。図8では、磁界の強さの強弱をドットで表現しており、ドットが密である部分ほど磁界の強さが強いといえる。図8から把握できるように、比較例のフィルタユニット100では、磁界

の強さの強い部分にコンデンサCが位置しており、インダクタL1、L2とインダクタンス成分L3とが磁界結合しやすい。

[0040] 図9は、配線36に電流が流れた場合に本実施形態のフィルタユニット30のコア50の内部に生じる磁界分布を示している。図9から把握できるように、コンデンサCに向かい合うように対向部65を設けることで、対向部65を設けない場合に比べて、コンデンサCが設けられる位置の磁界の強さが弱くなるように磁界を誘導することができる。

[0041] 図10は、縦軸を利得＝減衰率とし、横軸を周波数とし、フィルタユニット30、100の減衰特性を示している。比較例のフィルタユニット100の減衰特性を一点鎖線で示し、本実施形態のフィルタユニット30の減衰特性を実線で示している。比較例のフィルタユニット100では、150kHz～200kHzを境に減衰特性が低下している。これに対し、本実施形態のフィルタユニット30では、150kHz～200kHz以下の帯域でも減衰特性の低下が抑制されている。このように、対向部65により磁界を誘導し、コンデンサCが設けられる位置の磁界の強さが弱くなるようにすることで、減衰特性の低下を抑制できる。

[0042] DC/DCコンバータ13からの出力電力が家庭内の負荷19に供給される場合、DC/DCコンバータ13からの出力電力に含まれるノイズが家庭内に流入しないように、ノイズを減衰させる周波数帯域を広くすることが求められることがある。本実施形態のフィルタユニット30には、スイッチング周波数以下の周波数帯域、及びAM放送に用いられる周波数以上の周波数帯域のノイズを減衰することが求められている。広い周波数帯域に亘ってノイズを減衰させるため、フィルタの数やコンデンサCの数を増加させることも考えられる。しかしながら、フィルタやコンデンサCの数を多くした場合、電力変換装置12の大型化を招く。これに対し、本実施形態では、磁界分布を変更することで、ノイズに対する減衰特性が向上する。従って、フィルタの数やコンデンサCの数を多くする場合に比べて、電力変換装置12の大型化を抑制しつつフィルタユニット30の減衰特性が向上する。

- [0043] 本実施形態の効果について説明する。
- [0044] (1) コア50は、コンデンサCに向かい合う対向部65を備える。対向部65により磁界を誘導することで、対向部65を設けない場合に比べて、コンデンサCが設けられる位置の磁界の強さを弱くできる。磁界によるコンデンサCへの影響を抑制することで、フィルタユニット30の減衰特性が低下することを抑制できる。
- [0045] (2) 基板31の厚み方向から見て、パターン35は、配線36と交差している。基板31の厚み方向から見て、配線36とパターン35とを重ねて配置できるため、フィルタユニット30の小型化が図られる。
- [0046] (3) 2つのコア本体81, 82を設け、コンデンサCは、コア本体81, 82の間に配置されている。この配置によれば、2つのコア本体81, 82の間を、コンデンサCを配置するための領域として利用することができる。よって、コンデンサCを2つのコア本体81, 82の間とは異なる位置に配置する場合に比べて、フィルタユニット30の小型化が図られる。
- [0047] (4) 対向部65は、コア本体81, 82同士を連結している。対向部65によりコア本体81, 82同士を連結することで、コンデンサCが設けられる位置の磁界が弱くなるように磁界を誘導しやすい。
- [0048] (5) フィルタユニット30は、トランス15の二次側に設けられた出力フィルタである。DC/DCコンバータ13で降圧を行っているため、トランス15の二次側を流れる電流は、トランス15の一次側を流れる電流に比べて大きくなる。電流が大きいと、ノイズの減衰を行いにくい。実施形態のように、フィルタユニット30の減衰特性の低下を抑制することで、電流が大きい場合であっても、効率よくノイズを減衰させることができる。
- [0049] 実施形態は、以下のように変更して実施することができる。実施形態及び以下の変形例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。
- [0050] 対向部65は、コア本体81, 82同士を連結していなくてもよい。この場合、対向部65は、コア本体81, 82のうちの一方に設けられる。

- [0051] コア50は、コア本体81, 82のうちいずれかを備えていればよい。この場合、コンデンサCは、コア本体81, 82の周囲であれば、どのような位置に配置されてもよい。
- [0052] 対向部65の形状は、変更してもよい。対向部65は、少なくとも、コンデンサCに向かい合っていればよく、対向部65と向かい合わない部分を省略してもよい。対向部65の形状を変更する場合、対向部65の形状に合わせて第2コア71の形状を変更してもよい。第2コア71は、第1コア51と第2コア71との間に基板31を配置しつつ、対向部65と向かい合う位置に設けられていることが好ましい。
- [0053] 基板31の厚み方向から見て、パターン35は、配線36と交差してなくてもよい。
- [0054] 対向部65は、基板31の厚み方向及びコア本体81, 82の中心軸の両方に直交する方向にコンデンサCと向かい合ってもよい。即ち、対向部65は、コア本体81, 82からコンデンサCと向かい合う位置まで延びていればよく、いずれの方向にコンデンサCと向かい合ってもよい。
- [0055] 対向部65は、複数のコンデンサCのうち少なくとも一部に向かい合っていればよい。
- [0056] コア50は、第1コア51と第2コア71とに分割されていなくてもよい。
- [0057] 配線36は、コア本体81, 82に巻回されていてもよい。
- [0058] フィルタユニット30は、交流電力に含まれるノイズを減衰するために用いてもよい。
- [0059] フィルタユニット30は、ノイズを減衰させる必要のある機器であれば、どのような機器に設けられてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] コンデンサと、
配線とコアとを有するインダクタとを備え、
前記コアは、
前記配線が通される環状のコア本体と、
前記コア本体から前記コンデンサに向かい合う位置まで延びる対向部と
を備える、フィルタユニット。
- [請求項2] 前記コンデンサが実装された基板を備え、
前記対向部は、前記基板の厚み方向に前記コンデンサと向かい合う、請求項1に記載のフィルタユニット。
- [請求項3] 前記基板は、前記コンデンサが接続されるパターンを備え、
前記基板の厚み方向から見て、前記パターンは、前記配線と交差している、請求項2に記載のフィルタユニット。
- [請求項4] 前記コア本体は、2つのコア本体のうちの一つであり、
前記コンデンサは、前記2つのコア本体の間に配置される、請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載のフィルタユニット。
- [請求項5] 前記対向部は、前記2つのコア本体を連結している、請求項4に記載のフィルタユニット。

補正された請求の範囲
[2020年10月29日(29.10.2020)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) コンデンサと、

配線とコアとを有するインダクタと、
前記コンデンサが実装された基板とを備え、
前記コアは、
前記配線が通される環状のコア本体と、
前記コア本体から前記コンデンサに向かい合う位置まで延びる対向部とを備え、
前記対向部は、前記基板の厚み方向に前記コンデンサと向かい合い、
前記基板は、前記コンデンサが接続されるパターンを備え、
前記基板の厚み方向から見て、前記パターンは、前記配線と交差している、フィルタユニット。

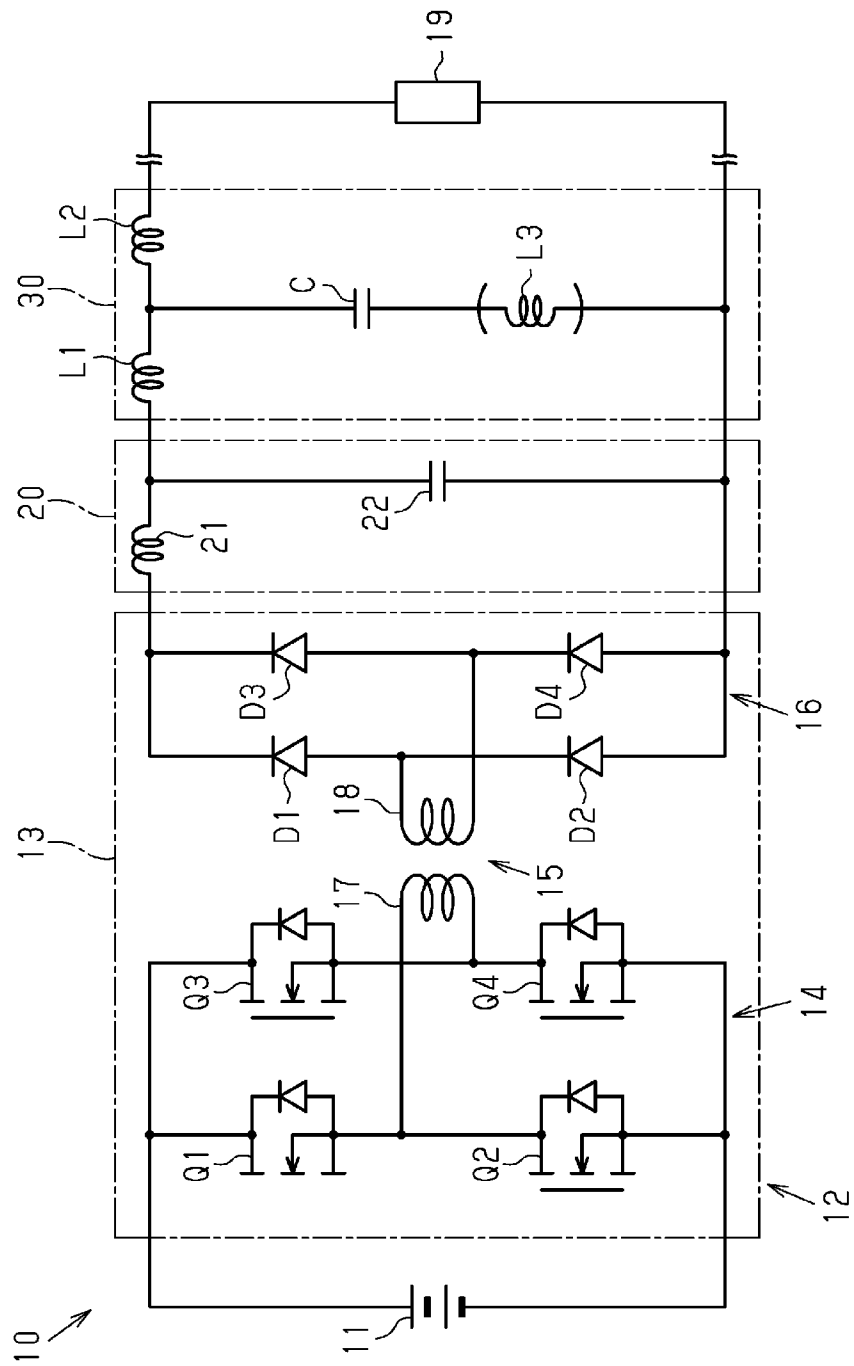
[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (削除)

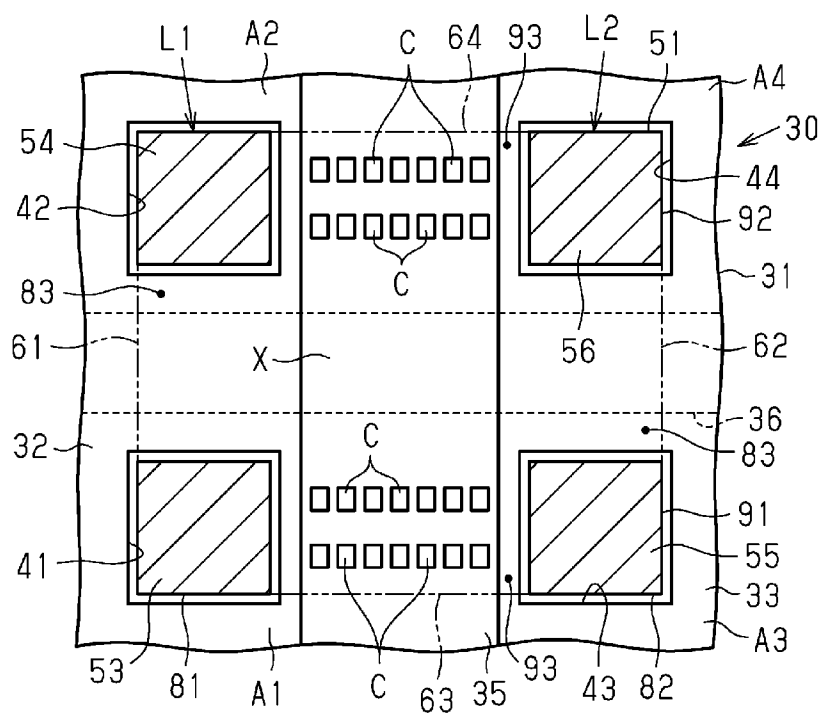
[請求項 4] (補正後) 前記コア本体は、2つのコア本体のうちの一つであり、
前記コンデンサは、前記2つのコア本体の間に配置される、請求項1に記載のフィルタユニット。

[請求項 5] 前記対向部は、前記2つのコア本体を連結している、請求項4に記載のフィルタユニット。

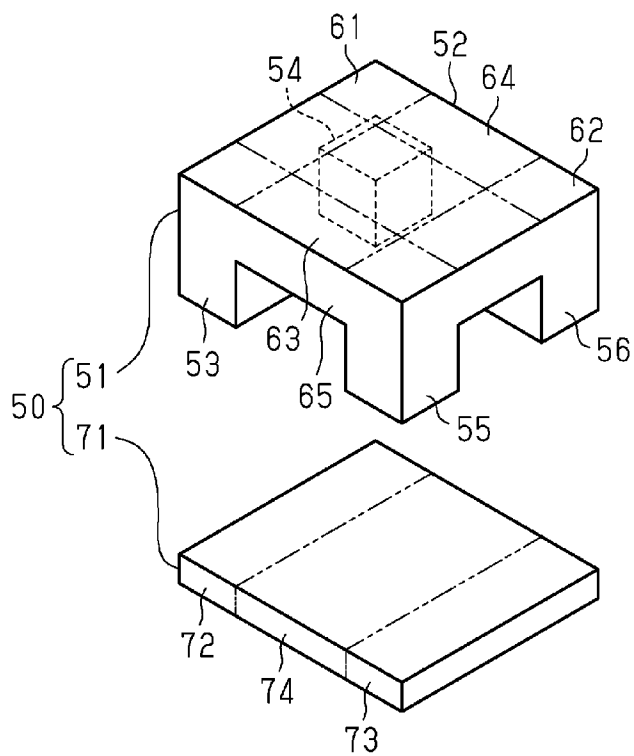
[図1]



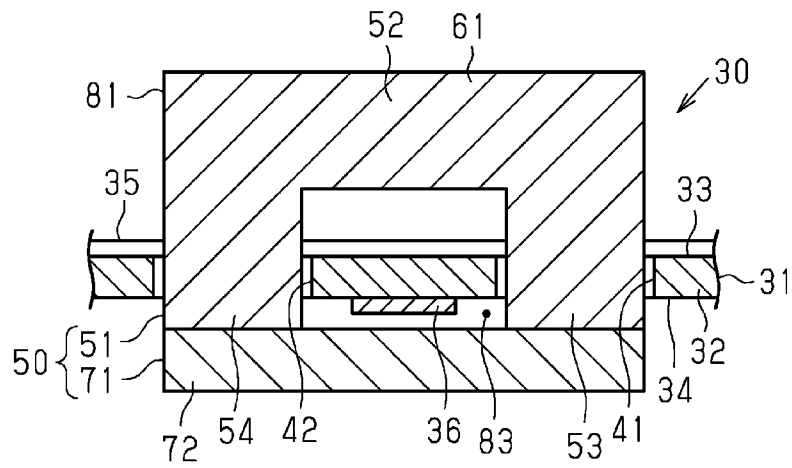
[図4]



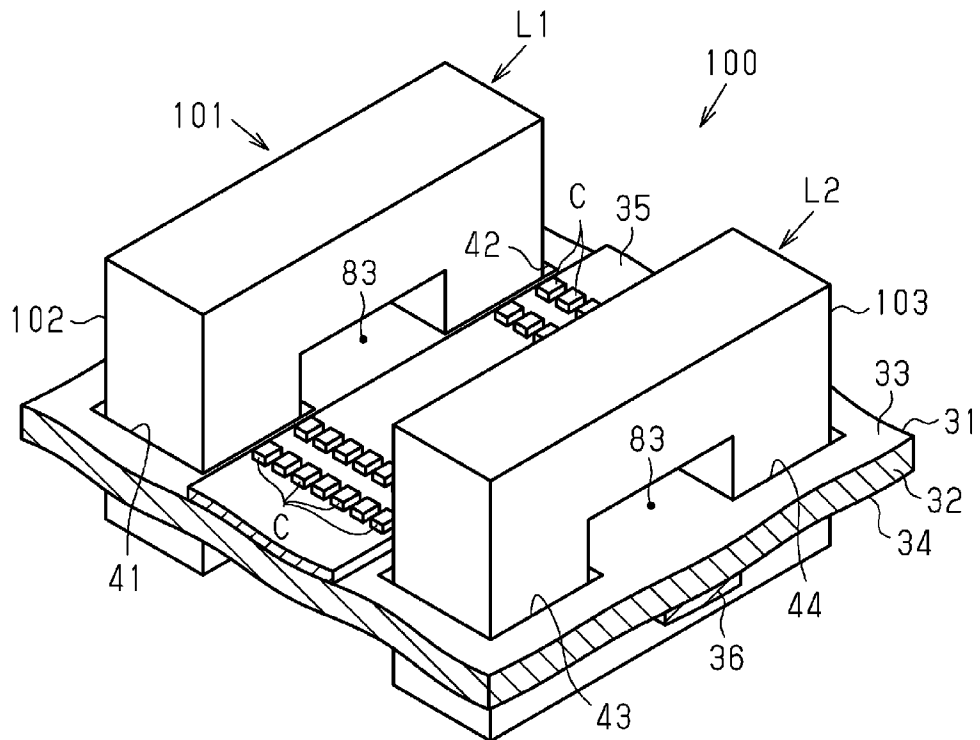
[図5]



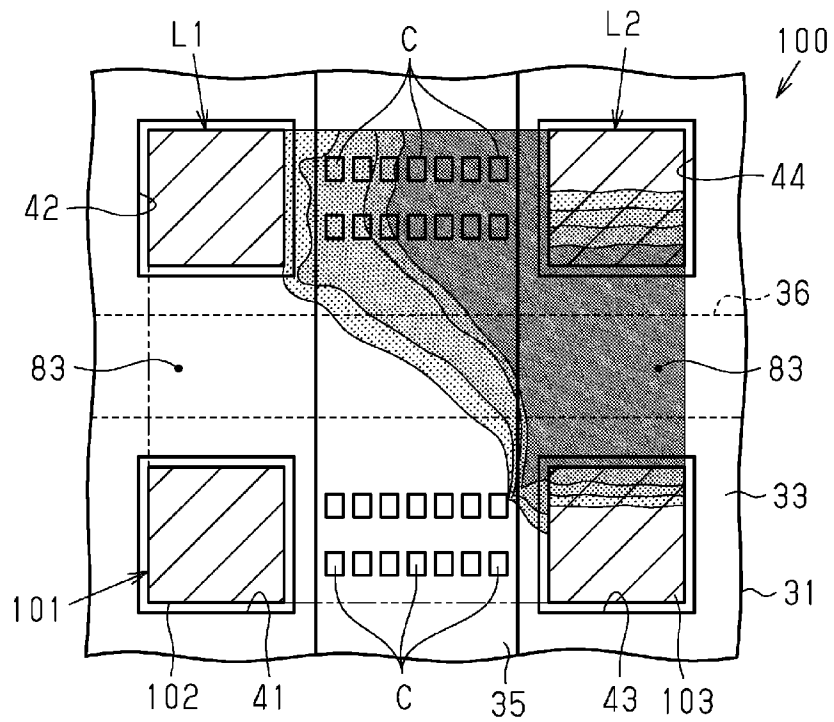
[図6]



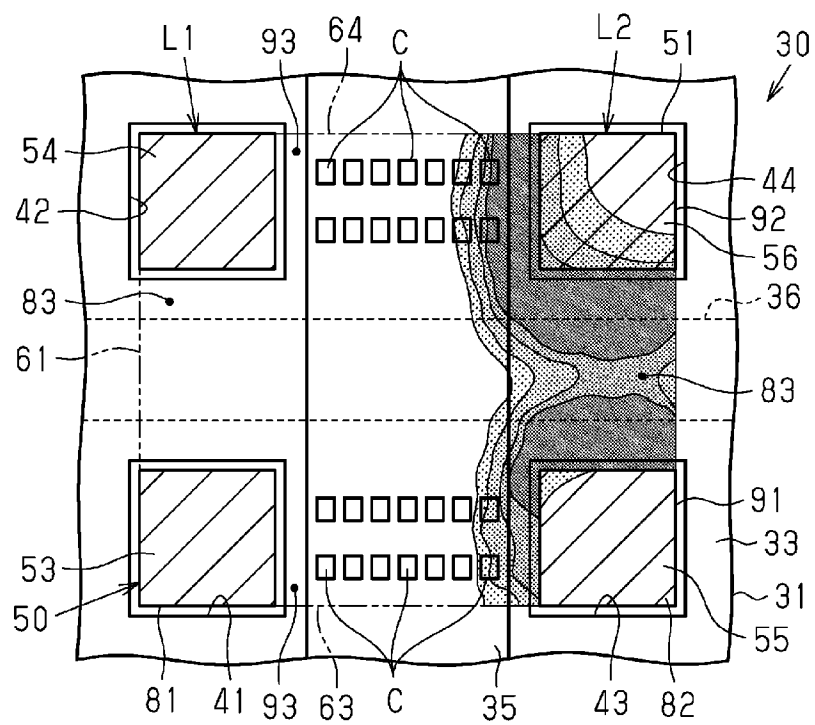
[図7]



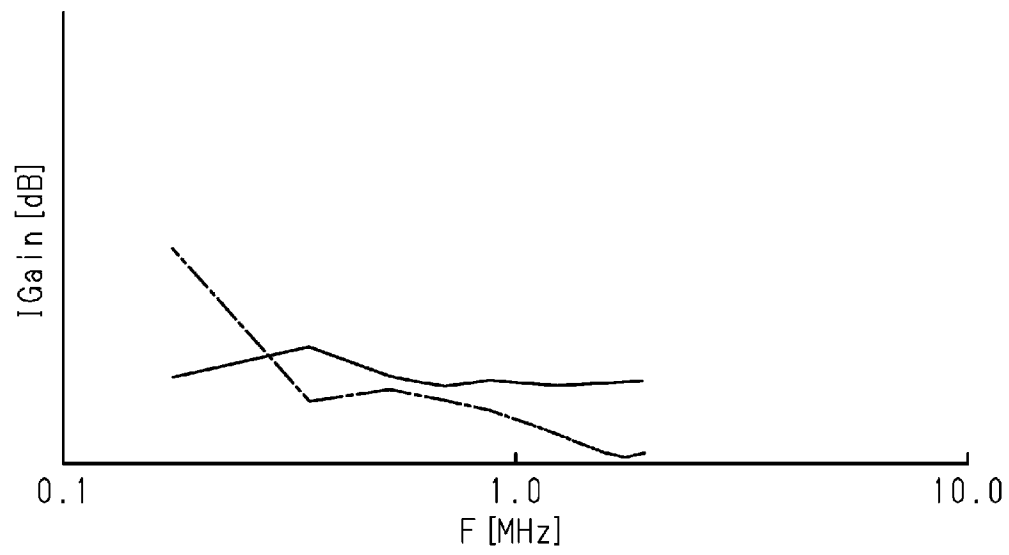
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/022982

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01F 27/00 (2006.01) i; H01F 17/04 (2006.01) i; H01G 4/40 (2006.01) i; H03H 7/09 (2006.01) i FI: H01F27/00 S; H01F17/04 F; H01F17/04 A; H01G4/40 321A; H03H7/09 Z According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01F27/00; H01F17/00-17/08; H01F27/40; H01G4/40; H03H7/09; H02M3/00-3/44; H05K1/16-1/18</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:80%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="width:20%;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td>1971-2020</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td>1996-2020</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td>1994-2020</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020	Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	Published registered utility model applications of Japan	1994-2020				
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996													
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020													
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020													
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020													
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112050/1989 (Laid-open No. 51518/1991) (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 20.05.1991 (1991-05-20) specification, page 4, line 7 to page 5, line 1, page 5, lines 7-18, fig. 1-2, 5-7</td> <td>1, 4-5 2-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-100348 A (KITAGAWA INDUSTRIES CO., LTD.) 30.05.2016 (2016-05-30) paragraphs [0050]-[0054], fig. 9-11</td> <td>2-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 11-127579 A (ALCATEL) 11.05.1999 (1999-05-11) paragraphs [0017]-[0032], fig. 1-3</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112050/1989 (Laid-open No. 51518/1991) (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 20.05.1991 (1991-05-20) specification, page 4, line 7 to page 5, line 1, page 5, lines 7-18, fig. 1-2, 5-7	1, 4-5 2-5	Y	JP 2016-100348 A (KITAGAWA INDUSTRIES CO., LTD.) 30.05.2016 (2016-05-30) paragraphs [0050]-[0054], fig. 9-11	2-5	A	JP 11-127579 A (ALCATEL) 11.05.1999 (1999-05-11) paragraphs [0017]-[0032], fig. 1-3	1-5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112050/1989 (Laid-open No. 51518/1991) (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 20.05.1991 (1991-05-20) specification, page 4, line 7 to page 5, line 1, page 5, lines 7-18, fig. 1-2, 5-7	1, 4-5 2-5												
Y	JP 2016-100348 A (KITAGAWA INDUSTRIES CO., LTD.) 30.05.2016 (2016-05-30) paragraphs [0050]-[0054], fig. 9-11	2-5												
A	JP 11-127579 A (ALCATEL) 11.05.1999 (1999-05-11) paragraphs [0017]-[0032], fig. 1-3	1-5												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border:none;"> "I" 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 </td> </tr> </table>			* 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	"I" 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										
* 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	"I" 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 21 August 2020 (21.08.2020)		Date of mailing of the international search report 01 September 2020 (01.09.2020)												
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/022982

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 3-51518 U1	20 May 1991	(Family: none)	
JP 2016-100348 A	30 May 2016	(Family: none)	
JP 11-127579 A	11 May 1999	EP 896419 A2 paragraphs [0018]- [0033], fig. 1-3	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01F 27/00(2006.01)i; H01F 17/04(2006.01)i; H01G 4/40(2006.01)i; H03H 7/09(2006.01)i FI: H01F27/00 S; H01F17/04 F; H01F17/04 A; H01G4/40 321A; H03H7/09 Z</p>																													
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01F27/00; H01F17/00-17/08; H01F27/40; H01G4/40; H03H7/09; H02M3/00-3/44; H05K1/16-1/18</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																			
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																												
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年																												
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																												
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>日本国実用新案登録出願1-112050号(日本国実用新案登録出願公開3-51518号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (太陽誘電株式会社) 20.05.1991 (1991-05-20) 明細書第4頁第7行-第5頁第1行, 第5頁第7-18行, 第1-2, 5-7 図</td> <td>1, 4-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-100348 A (北川工業株式会社) 30.05.2016 (2016 - 05 - 30) 段落[0050]-[0054], 図9-11</td> <td>2-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 11-127579 A (アルカテル) 11.05.1999 (1999 - 05 - 11) 段落[0017]-[0032], 図1-3</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	日本国実用新案登録出願1-112050号(日本国実用新案登録出願公開3-51518号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (太陽誘電株式会社) 20.05.1991 (1991-05-20) 明細書第4頁第7行-第5頁第1行, 第5頁第7-18行, 第1-2, 5-7 図	1, 4-5	Y		2-5	Y	JP 2016-100348 A (北川工業株式会社) 30.05.2016 (2016 - 05 - 30) 段落[0050]-[0054], 図9-11	2-5	A	JP 11-127579 A (アルカテル) 11.05.1999 (1999 - 05 - 11) 段落[0017]-[0032], 図1-3	1-5	* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																											
X	日本国実用新案登録出願1-112050号(日本国実用新案登録出願公開3-51518号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (太陽誘電株式会社) 20.05.1991 (1991-05-20) 明細書第4頁第7行-第5頁第1行, 第5頁第7-18行, 第1-2, 5-7 図	1, 4-5																											
Y		2-5																											
Y	JP 2016-100348 A (北川工業株式会社) 30.05.2016 (2016 - 05 - 30) 段落[0050]-[0054], 図9-11	2-5																											
A	JP 11-127579 A (アルカテル) 11.05.1999 (1999 - 05 - 11) 段落[0017]-[0032], 図1-3	1-5																											
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																												
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの																												
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの																												
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献																												
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献																													
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献																													
<p>国際調査を完了した日</p> <p>21.08.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>01.09.2020</p>																												
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>久保田 昌晴 5D 4230</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3551</p>																												

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/022982

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 3-51518 U1	20.05.1991	(ファミリーなし)	
JP 2016-100348 A	30.05.2016	(ファミリーなし)	
JP 11-127579 A	11.05.1999	EP 896419 A2 段落[0018]-[0033], 図1-3	