(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-188656
(P2017-188656A)
(43)公開日　平成29年10月12日(2017.10.12)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01F 27/00	***(2006.01)***	H01F	15/00	D	5E070
H01F 17/00	***(2006.01)***	H01F	15/14		
H01F 27/29	***(2006.01)***	H01F	17/00	B	
		H01F	15/10	C	

審査請求 有　請求項の数 20　ＯＬ　（全 10 頁）

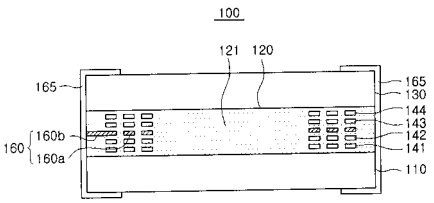
(21)出願番号　特願2017-6891(P2017-6891)
(22)出願日　平成29年1月18日(2017.1.18)
(31)優先権主張番号　10-2016-0042520
(32)優先日　平成28年4月6日(2016.4.6)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(71)出願人　594023722
サムソン　エレクトロ－メカニックス　カンパニーリミテッド.
大韓民国、キョンギ－ド、スウォン－シ、ヨントン－グ、（マエタン－ドン）マエヨン－ロ　１５０
(74)代理人　110000877
龍華国際特許業務法人
(72)発明者　シン、ウォン　チュル
大韓民国、キョンギ－ド、スウォン－シ、ヨントン－グ、（マエタン－ドン）マエヨン－ロ　１５０　サムソン　エレクトロ－メカニックス　カンパニーリミテッド．内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】コモンモードフィルター

(57)【要約】　（修正有）
【課題】広帯域減衰特性を有し、且つ、低周波数領域の減衰特性に優れるコモンモードフィルターを提供する。
【解決手段】コモンモードフィルター１００は、外側に配置される外部電極を含む本体と、本体の内側に配置され、外部電極と電気的に接続される複数のコイル電極層１４１～１４４と、複数のコイル電極層のうち少なくとも一部の間に配置され、コイル形状を有するシャント電極層１６０と、を含む。本体の外側に配置されるグランド電極１６５をさらに含み、シャント電極層は、グランド電極と電気的に接続される。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
外側に配置される外部電極を含む本体と、
前記本体の内側に配置され、前記外部電極と電気的に接続される複数のコイル電極層と、
前記複数のコイル電極層のうち少なくとも一部の間に配置され、コイル形状を有するシャント電極層と、を含む、コモンモードフィルター。
【請求項２】
前記本体の外側に配置されるグランド電極をさらに含み、
前記シャント電極層は、前記グランド電極と電気的に接続される、請求項１に記載のコモンモードフィルター。
【請求項３】
前記シャント電極層は、前記複数のコイル電極層のうち中心部に位置するコイル電極層の間に配置される、請求項１または２に記載のコモンモードフィルター。
【請求項４】
前記シャント電極層は、垂直投影の際に、隣接するコイル電極層と互いに対応する面積を有する、請求項１から３のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項５】
前記シャント電極層は少なくとも二つ以上である、請求項１から４のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項６】
二つ以上の前記シャント電極層は、前記複数のコイル電極層のうち互いに異なる一対の隣接するコイル電極層の間にそれぞれ配置される、請求項５に記載のコモンモードフィルター。
【請求項７】
二つ以上の前記シャント電極層は、それぞれの前記シャント電極層から前記本体の外側に配置された互いに異なるグランド電極に延在する引き出し部を含む、請求項５または６に記載のコモンモードフィルター。
【請求項８】
前記シャント電極層は、低周波数減衰特性を改善する役割を果たす、請求項１から７のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項９】
０．７ＧＨｚ帯域から２．６ＧＨｚ帯域までの減衰量が－２５ｄＢ以下である、請求項１から８のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１０】
前記シャント電極層は、前記複数のコイル電極層のうち導電性ビアを介して互いに接続されるコイル電極層の巻回されている部分の間に配置される、請求項１から９のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１１】
基板と、
前記基板の一面に配置され、複数のコイル電極層を含み、信号ノイズを除去するフィルター部と、
前記複数のコイル電極層のうち少なくとも一部の間に配置され、コイル形状を有するシャント電極層と、を含む、コモンモードフィルター。
【請求項１２】
前記シャント電極層は接地されている、請求項１１に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１３】
前記シャント電極層は、前記複数のコイル電極層のうち中心部に位置するコイル電極層の間に配置される、請求項１１または１２に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１４】

前記複数のコイル電極層は積層されており、
前記コイル形状のシャント電極層は、前記複数のコイル電極層の積層方向に隣接するコイル電極層のコイル形状の巻回されている部分と重なるように配置される、請求項１１から１３のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１５】
前記シャント電極層は、少なくとも二つ以上である、請求項１１から１４のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１６】
前記シャント電極層は、低周波数減衰特性を改善する役割を果たす、請求項１１から１５のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１７】
０．７ＧＨｚ帯域から２．６ＧＨｚ帯域までの減衰量が－２５ｄＢ以下である、請求項１１から１６のいずれか一項に記載のコモンモードフィルター。
【請求項１８】
本体と、
前記本体に順に積層されるコイル形状の第１～第３電極層と、を含み、
前記第２電極層は、積層方向において前記第１及び第２電極層の間に配置され、コモンモードフィルターの一つの外部電極と電気的に接続される、コモンモードフィルター。
【請求項１９】
前記第２電極層のコイル形状は、一端部及び他端部を有し、前記第２電極層の前記一端部及び他端部のうち一方の端部だけが前記コモンモードフィルターの外部電極と接続される、請求項１８に記載のコモンモードフィルター。
【請求項２０】
前記第１及び第３電極層は、前記コモンモードフィルターの導電性ビアを介して前記コモンモードフィルターの二つの外部電極の間で直列に接続される、請求項１９に記載のコモンモードフィルター。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、コモンモードフィルターに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
技術の発展に伴い、携帯電話、家電製品、ＰＣ、ＰＤＡ、ＬＣＤなどの電子機器が、アナログ方式からデジタル方式に変化し、処理するデータ量の増加によって高速化する傾向にある。これに伴い、高速信号送信インターフェースとして、ＵＳＢ２．０、ＵＳＢ３．０及び高精細度マルチメディアインターフェース（ｈｉｇｈ－ｄｅｆｉｎｉｔｉｏｎ ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ ｉｎｔｅｒｆａｃｅ；ＨＤＭＩ（登録商標））が広範に普及しており、これらのインターフェースは、現在、パーソナルコンピューター及びデジタル高精細度テレビのような様々なデジタルデバイスにおいて使用されている。
【０００３】
これらの高速インターフェースは、長い間、一般的に用いられてきたシングルエンド（ｓｉｎｇｌｅ－ｅｎｄ）送信システムとは異なり、一対の信号ラインを使用して差動信号（差動モード信号）を送信する差動信号システムを採用している。しかし、デジタル化及び高速化する電子機器は、外部からの刺激に敏感であるため、時々、高周波ノイズによる信号歪みが生じている。
【０００４】
かかる異常電圧とノイズの原因としては、回路内で発生するスイッチング電圧、電源電圧に含まれている電源ノイズ、不要な電磁信号又は電磁ノイズなどがあり、かかる異常電圧と高周波ノイズが回路に流入することを防止するための手段として、コモンモードフィルター（Ｃｏｍｍｏｎ Ｍｏｄｅ Ｆｉｌｔｅｒ：ＣＭＦ）を使用している。

【０００５】
モバイル機器において、通信感度に影響を及ぼすコモンモードノイズを除去するために、コモンモードフィルターには、通信周波数帯域（０．７～２．６ＧＨｚ）の広帯域減衰特性が求められる。
【０００６】
かかる広帯域減衰特性を確保するために、シャント（Ｓｈｕｎｔ）電極の構造を有するコモンモードフィルターを用いているが、既存のシャント構造には、低周波数領域の減衰特性の実現が困難であるという問題があった。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特開２０１４－１７５８２５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明は、広帯域減衰特性を有し、且つ低周波数領域の減衰特性に優れるコモンモードフィルターを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明の一実施形態によるコモンモードフィルターは、外側に配置される外部電極を含む本体と、上記本体の内側に配置され、上記外部電極と電気的に接続される複数のコイル電極層と、上記複数のコイル電極層のうち少なくとも一部の間に配置され、コイル形状を有するシャント電極層と、を含む。
【００１０】
本発明の他の実施形態によるコモンモードフィルターは、基板と、上記基板の一面に配置され、複数のコイル電極層を含み、信号ノイズを除去するフィルター部と、上記複数のコイル電極層のうち少なくとも一部の間に配置され、コイル形状を有するシャント電極層と、を含む。
【００１１】
本発明のさらに他の実施形態によるコモンモードフィルターは、本体と、上記本体に順に積層されるコイル形状の第１～第３電極層と、を含み、上記第２電極層は、積層方向において上記第１及び第２電極層の間に配置され、コモンモードフィルターの一つの外部電極と電気的に接続される
【発明の効果】
【００１２】
本発明の一実施形態によるコモンモードフィルターは、コイル形状を有するシャント電極層を含むことから、広帯域減衰特性を有し、且つ低周波数領域の減衰特性に優れるという効果がある。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】本発明の一実施形態によるコモンモードフィルターの斜視図を概略的に示すものである。
【図２】図１におけるＩ－Ｉ'による断面図を概略的に示すものである。
【図３】シャント電極層の平面図を概略的に示すものである。
【図４】本発明の一実施形態によるコモンモードフィルターの等価回路図を概略的に示すものである。
【図５】平板状のシャント電極層を有するコモンモードフィルター（点線）の伝送特性及び減衰特性と、本発明の一実施形態によるコモンモードフィルターの伝送特性及び減衰特性を示すグラフである。
【図６】本発明の他の実施形態によるコモンモードフィルターの断面図を概略的に示すも

のである。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下では、添付の図面を参照し、本発明の好ましい実施例について説明する。しかし、本発明の実施例は様々な他の形態に変形されることができ、本発明の範囲は以下で説明する実施例に限定されない。また、本発明の実施例は、当該技術分野で平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。したがって、図面における要素の形状及びサイズ等はより明確な説明のために拡大縮小表示（又は強調表示や簡略化表示）がされることがある。
【００１５】
本明細書で用いられる用語は、実施形態を説明するためのもので、本発明を制限するものではない。本明細書において、単数形は文言で特に言及しない限り、複数形も含む。明細書で用いられる「含む（ｃｏｍｐｒｉｓｅ）」及び／又は「含んでいる（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」は、記載された構成要素、段階、動作、及び／又は素子は、一つ以上の他の構成要素、段階、動作、及び／又は素子の存在又は追加を排除しない。
【００１６】
図１は本発明の一実施形態によるコモンモードフィルター１００の斜視図を概略的に示すものであり、図２は図１におけるＩ－Ｉ'による断面図を概略的に示すものである。
【００１７】
図１及び図２を参照して、本発明の一実施形態によるコモンモードフィルター１００の構成について説明すると、コモンモードフィルター１００は、内部に少なくとも一つ以上の螺旋状のコイル電極層１４１、１４２、１４３、１４４を含む本体１０１と、本体１０１の外側に配置される外部電極１６１、１６２、１６３、１６４と、を含む。
【００１８】
また、本体１０１の外側に配置されるグランド電極１６５を含むことができる。
【００１９】
外部電極１６１、１６２、１６３、１６４は本体１０１の長さ方向の側面に、グランド電極１６５は本体１０１の長さ方向の端面に配置されることができる。
【００２０】
本体１０１は、基板１１０と、フィルター部１２０と、カバー部１３０と、を含む。
【００２１】
基板１１０及びカバー部１３０は、磁性セラミック材料で形成されることができる。
【００２２】
フィルター部１２０は、絶縁体１２１の内部に少なくとも一つ以上のコイル電極層を含むことができ、図２に示されているように、高さ方向に下部から第１～第４コイル電極層１４１、１４２、１４３、１４４を含んでもよいが、これに制限されるものではない。
【００２３】
フィルター部１２０は、複数のコイル電極層１４１、１４２、１４３、１４４を含み、信号ノイズを除去する役割を果たす。
【００２４】
第１～第４コイル電極層１４１、１４２、１４３、１４４は、絶縁層に導電性材料からなる導電線を少なくとも１回以上巻回して螺旋状に形成するか、又は導電性ペースト、フォトレジスト工法などを用いて形成することができる。
【００２５】
第１～第４コイル電極層１４１、１４２、１４３、１４４のうち少なくとも一部の一端部は、本体１０１の側面に露出する。
【００２６】
第１及び第３コイル電極層１４１、１４３は、絶縁体１２１を貫通する導電性ビア（図示せず）により互いに電気的に接続されることができる。導電性ビアは、レーザー穿孔法又は機械的穿孔法でビアホールを形成し、ビアホールに伝導性物質を充填することで形成

することができる。
【００２７】
第１及び第３コイル電極層１４１、１４３は、それぞれ第１及び第３外部電極１６１、１６３と電気的に接続されることができる。
【００２８】
また、第２及び第４コイル電極層１４２、１４４は、絶縁体１２１を貫通する導電性ビア（図示せず）により互いに電気的に接続されることができる。第２及び第４コイル電極層１４２、１４４は、それぞれ第２及び第４外部電極１６２、１６４と電気的に接続されることができる。
【００２９】
複数のコイル電極層１４１、１４２、１４３、１４４のうち少なくとも一部の間には、シャント電極層１６０が配置されることができる。
【００３０】
図２に示されているように、シャント電極層１６０は、複数のコイル電極層１４１、１４２、１４３、１４４の中心部である第２及び第３コイル電極層１４２、１４３の間に位置することができる。これと類似して、シャント電極層１６０は、第１及び第３コイル電極層１４１、１４３の間、又は第２及び第４コイル電極層１４２、１４４の間に効率的に配置されることができる。
【００３１】
また、シャント電極層１６０は、第１及び第２コイル電極層１４１、１４２の間、又は第３及び第４コイル電極層１４３、１４４の間に配置されてもよい。
【００３２】
なお、他の実施例として、シャント電極層１６０は、複数含むことができる。例えば、シャント電極層１６０が複数含まれる場合、第２及び第３コイル電極層１４２、１４３の間、及び第１及び第２コイル電極層１４１、１４２の間に配置されるか、又は第２及び第３コイル電極層１４２、１４３の間、及び第３及び第４コイル電極層１４３、１４４の間に配置されてもよい。
【００３３】
図３を参照すると、本発明の一実施形態によるコモンモードフィルター１００に含まれるシャント電極層１６０は、コイル形状を有する。
【００３４】
シャント電極層１６０は、シャント部１６０ａと、引き出し部１６０ｂと、を有する。
【００３５】
引き出し部１６０ｂは、本体１０１の外側に配置されるグランド電極１６５と接続されて、シャント電極層１６０を接地させる。
【００３６】
シャント電極層１６０は、垂直投影の際に、隣接するコイル電極層１４２、１４３と互いに対応する面積を有することができる。例えば、シャント電極層１６０及びこれに隣接するコイル電極層を積層し、シャント電極層１６０のシャント部１６０ａの巻回されている部分が、積層方向においてコイル電極層の巻回されている部分と重なるように配置することができる。
【００３７】
本発明の一実施形態では、図２に示されているように、シャント電極層１６０が第２及び第３コイル電極層１４２、１４３の間に配置される場合を例に挙げているが、第１及び第２コイル電極層１４１、１４２の間、又は第３及び第４コイル電極層１４３、１４４の間にシャント電極層１６０が配置される場合にも、シャント電極層は、垂直投影の際に、隣接するコイル電極層と互いに対応する面積を有することができる。
【００３８】
以下、図４及び図５を参照して、本発明の一実施形態によるコモンモードフィルター１００の効果について説明する。

【００３９】
図４は本発明の一実施形態によるコモンモードフィルターの等価回路図を概略的に示すものであり、図５は平板状のシャント電極層を有するコモンモードフィルター（点線）の伝送特性及び減衰特性と、本発明の一実施形態によるコモンモードフィルターの伝送特性及び減衰特性を示すグラフである。
【００４０】
図４の等価回路図においてグラウンドに接地する部分を見ると、シャント電極層１６０によって発生する寄生キャパシターＣの他に、インダクタンスＬが発生することが分かる。
【００４１】
【表１】

	比較例	実施例
Ｌ（ｎＨ）	０	１８
Ｃ（ｐＦ）	１．０	０．４５

【００４２】
比較例は、平板状のシャント電極層を含む場合であり、実施例は、コイル形状のシャント電極層を含む場合である。
【００４３】
表１から分かるように、本発明の一実施形態によるコモンモードフィルター１００は、シャント電極層１６０がコイル形状を有することから、インダクタンスを有するようになる。これとは異なり、比較例は、シャント電極層がコイル形状を有さないため、インダクタンスを有することができない。
【００４４】
平板状のシャント電極層（比較例）を用いる場合の減衰特性を測定すると、グラフに一つのポール（Ｐｏｌｅ）が加えられて計二つのポールが示されるようになり、広い周波数領域（１～３ＧＨｚ）での減衰特性を向上させることができる。すなわち、平板状のシャント電極層を用いる場合には、所望の減衰特性が得られる周波数領域が広くなるという効果がある。
【００４５】
しかし、平板状のシャント電極層を用いる場合には、ポールが高周波数領域へ移動するようになり、０．７ＧＨｚ～１．０ＧＨｚに相当する低周波数領域の減衰特性が低下するという問題点がある。
【００４６】
図５における実施例（実線）の場合、コイル形状のシャント電極層１６０によって、図５に示されているように、比較例（点線）に比べてポールが低周波数領域に移動することが分かる。
【００４７】
具体的に説明すると、－２５ｄＢの減衰量を基準としたときに、比較例の場合には、１～３ＧＨｚの領域で－２５ｄＢ以下の減衰量を有するが、通信周波数帯域（０．７～２．６ＧＨｚ）のうち低周波数帯域である０．７～１．０ＧＨｚの領域では減衰特性を満たしていないことが分かる。
【００４８】
これに対し、本発明の一実施形態によるコモンモードフィルター１００は、コイル形状のシャント電極層１６０がインダクタンスを有することから、図５のように、ポールが低周波数領域に移動して０．７ＧＨｚ帯域から２．８ＧＨｚ帯域までの減衰量が－２５ｄＢ以下を満たし、低周波数減衰特性を改善することができる。
【００４９】
図６は本発明の他の実施形態によるコモンモードフィルター２００の断面図を概略的に

示すものである。構成要素のうち上述の実施形態と同一の構成については説明を省略する。

【００５０】

本発明の他の実施形態によるコモンモードフィルター２００は、シャント電極層２６０を少なくとも二つ以上含むことができる。

【００５１】

シャント電極層２６０が少なくとも二つ以上含まれる場合、一つのシャント電極層２６０が一つのグランド電極２６５と接続されることができる。

【００５２】

すなわち、シャント電極層２６０が少なくとも二つ以上含まれる場合、グランド電極２６５もシャント電極層２６０と同一の数で含まれることができる。

【００５３】

これとは異なり、複数のシャント電極層２６０が一つのグランド電極２６５と接続されることも可能である。

【００５４】

シャント電極層２６０が二つである場合、第１及び第２コイル電極層２４１、２４２の間と、第３及び第４コイル電極層２４３、２４４の間に配置されることができる。若しくは、第１及び第２コイル電極層２４１、２４２の間と、第２及び第３コイル電極層２４２、２４３の間に配置されるか、第２及び第３コイル電極層２４２、２４３の間と、第３及び第４コイル電極層２４３、２４４の間に配置されることもできる。

【００５５】

シャント電極層２６０が三つである場合には、第１～第４コイル電極層２４１、２４２、２４３、２４４のそれぞれの間に配置されることができる。

【００５６】

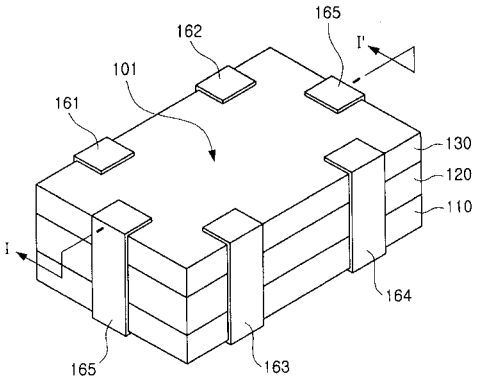
以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の範囲はこれに限定されず、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想から外れない範囲内で多様な修正及び変形が可能であるということは、当技術分野の通常の知識を有する者には明らかである。

【符号の説明】

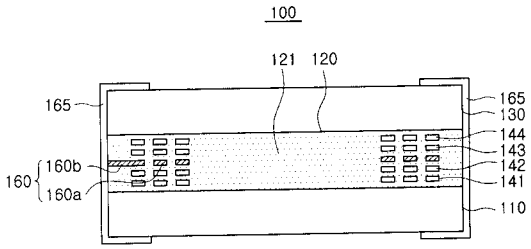
【００５７】

１００　コモンモードフィルター
１０１　本体
１１０　基板
１２０　フィルター部
１２１　絶縁体
１４１　コイル電極層
１４２　コイル電極層
１４３　コイル電極層
１４４　コイル電極層
１６０　シャント電極層
１３０　カバー部
１６１　外部電極
１６２　外部電極
１６３　外部電極
１６４　外部電極
１６５　グランド電極

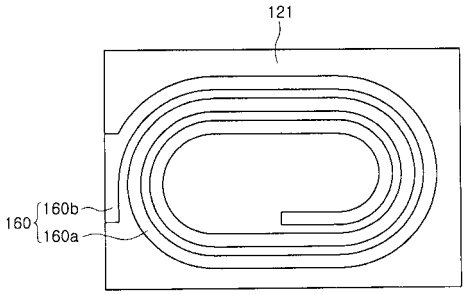
【図１】



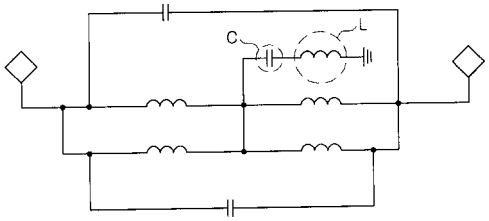
【図２】



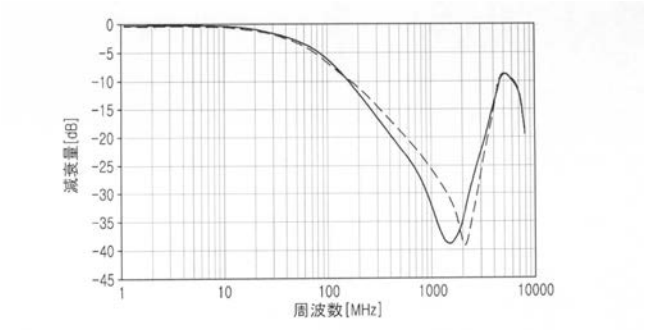
【図３】



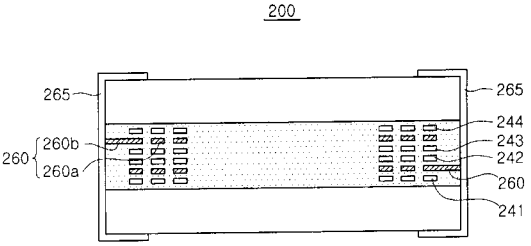
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(72)発明者　アン、ヨン　ギュ
大韓民国、キョンギード、スウォンーシ、ヨントンーグ、（マエタンードン）マエヨンーロ　１５
０　サムソン　エレクトローメカニックス　カンパニーリミテッド．内

Ｆターム(参考) 5E070 AA05　AB07　BA11　CB12　CB18　EA01