

(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2009-535848  
(P2009-535848A)

(43) 公表日 平成21年10月1日(2009.10.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H05K 1/02</b> (2006.01)	H05K 1/02	P 5 E 321
<b>H05K 9/00</b> (2006.01)	H05K 9/00	R 5 E 338
<b>H05K 3/06</b> (2006.01)	H05K 3/06	A 5 E 339
<b>H01B 7/02</b> (2006.01)	H01B 7/02	D 5 G 311
<b>H01B 11/20</b> (2006.01)	H01B 11/20	5 G 313

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁) 最終頁に続く

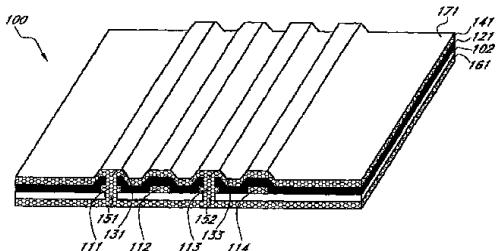
(21) 出願番号	特願2009-509606 (P2009-509606)	(71) 出願人	505084424 マルティーフайнライン エレクトロニクス インコーポレイテッド アメリカ合衆国 92806 カリフォルニア州 アナハイム イースト コロネイド ストリート 3140-A
(86) (22) 出願日	平成19年4月26日 (2007. 4. 26)	(74) 代理人	110000796 特許業務法人三枝国際特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成20年12月24日 (2008.12.24)	(72) 発明者	ウェッセルマン デイル アメリカ合衆国 92870 カリフォルニア州 プラセンティア リベラ ブレイス 169
(86) 國際出願番号	PCT/US2007/010009		
(87) 國際公開番号	W02007/133405		
(87) 國際公開日	平成19年11月22日 (2007.11.22)		
(31) 優先権主張番号	60/796,716		
(32) 優先日	平成18年5月2日 (2006.5.2)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	60/811,927		
(32) 優先日	平成18年6月8日 (2006.6.8)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	11/739,550		
(32) 優先日	平成19年4月24日 (2007.4.24)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】シールド型可撓性回路及びその製造方法

## (57) 【要約】

互いに隣接する複数のシールド型電子回路を有し、前記複数のシールド型電子回路の一方で伝送される信号が、前記複数の電子回路の他方で伝送される信号に実質的に干渉しないシールド型可撓性ケーブルであって、第1の面で複数のエッチングされた銅トレースを支持し、かつ第2の面で銅層を支持するポリイミド支持部材と；実質的に前記複数の銅トレースの各々の全長に沿って、前記複数の銅トレースの各々の一部を囲み、例えば銀インクまたは銀膜を含む銀ベース材料と；前記複数の銅トレースの各々を、(i) 前記複数の銅トレースのうちの他方、及び(ii) 前記銀ベース材料から電気的に絶縁するように、前記複数の銅トレースの各々と実質的に近接する電気絶縁材料と；前記銀ベース材料の露出する全表面を実質的に覆う第1の誘電体層と；前記銅層の露出する全表面を実質的に覆う第2の誘電体層とを備え、前記ポリイミド支持部材は、少なくとも1つの軸に沿って可撓性を有し；前記複数のエッチングされた銅トレース及び前記銅層は、前記ポリイミド支持部材と実質的に同程度に可撓性を有し；前記銀ベース材料は、(i) 前記ポ



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

互いに隣接する複数のシールド型導電体を有し、前記複数のシールド型電子回路の一方で伝送される信号が、前記複数の電子導体の他方で伝送される信号に実質的に干渉しないシールド型可撓性回路であって：

支持部材の第 1 の面で複数のエッティングされた銅トレースを支持し、かつ前記支持部材の第 2 の面で銅層を支持する支持部材であって、前記トレースの少なくとも幾つかは前記導電体として機能する前記支持部材と；

前記導電体の各々を電気的に絶縁するように、導電体として機能する前記複数の銅トレースの各々と実質的に近接する電気絶縁材料と；

前記電気絶縁材料上にあり、かつ実質的に前記複数の銅トレースの各々の全長に沿って、前記エッティングされた銅導体の各々の一部を囲む導電性シールドと；

前記導電性シールドの露出する全表面を実質的に覆う第 1 の誘電体層と；

前記銅層の露出する全表面を実質的に覆う第 2 の誘電体層と  
を備え、

前記支持部材は、少なくとも 1 つの軸に沿って可撓性を有し；

前記複数のエッティングされた銅導体及び前記銅層は、前記支持部材と実質的に同程度に可撓性を有し；

前記導電性シールドは、前記支持部材内の不連続部を介して前記銅層と電気的な接続状態にあり、前記導電性シールド及び前記銅層は、導電体として機能する前記エッティングされた銅トレースの各々の周りに、実質的に 360° の電気シールドをもたらし；

前記電気絶縁材料は、前記導電性シールドと、導電体として機能する前記複数の銅トレースの各々との間に、物理的に位置するシールド型可撓性回路。

## 【請求項 2】

前記導電性シールドは：

前記導電体として機能しない、エッティングされた交互銅トレースと；

前記導電性シールドが、(i) 前記銅層と、(ii) 導電体として機能する各トレースの各側面に位置する個々のトレースと、(iii) 導電体として機能する前記エッティングされた銅トレースの各々の周りに、360° の導電性シールドをもたらす前記不連続部内の導電性材料とを含むように、前記エッティングされた交互銅トレースを覆う電気絶縁材料内の不連続部と

を含む請求項 1 記載のシールド型可撓性回路。

## 【請求項 3】

前記エッティングされた銅トレースの実質的に全ては、前記導電体として機能し、

前記可撓性回路は、前記複数の絶縁銅トレースの各々の間に隙間を有し、

上記導電性シールドは、(i) 前記銅層と、(ii) 前記銅トレースを覆う導電性材料の層と、(iii) 前記隙間内の導電性材料とを有する、請求項 1 記載のシールド型可撓性回路。

## 【請求項 4】

前記隙間はチャネルである、請求項 3 記載のシールド型可撓性回路。

## 【請求項 5】

前記チャネルは前記支持部材内に位置する、請求項 4 記載のシールド型可撓性回路。

## 【請求項 6】

前記支持部材は非導電性可撓性材料によって形成される、請求項 1 記載のシールド型可撓性回路。

## 【請求項 7】

前記可撓性支持部材はポリイミド膜である、請求項 1 記載のシールド型可撓性回路。

## 【請求項 8】

前記導電性シールドは銀ベース材料である、請求項 1 記載のシールド型可撓性回路。

## 【請求項 9】

10

20

30

40

50

互いに隣接する複数のシールド型電子回路を有し、前記複数のシールド型電子回路の一方で伝送される信号が、前記複数の電子回路の他方で伝送される信号に実質的に干渉しないシールド型可撓性ケーブルであって：

ポリイミド支持部材の第1の面で複数のエッティングされた銅トレースを支持し、かつ前記ポリイミド支持部材の第2の面で銅層を支持する前記ポリイミド支持部材と；

実質的に前記複数の銅トレースの各々の全長に沿って、前記複数の銅トレースの各々の一部を囲み、例えば銀インクまたは銀膜を含む銀ベース材料と；

前記複数の銅トレースの各々を、(i)前記複数の銅トレースのうちの他方、及び(ii)前記銀ベース材料から電気的に絶縁するように、前記複数の銅トレースの各々と実質的に近接する電気絶縁材料と；

前記銀ベース材料の露出する全表面を実質的に覆う第1の誘電体層と；

前記銅層の露出する全表面を実質的に覆う第2の誘電体層と  
を備え、

前記ポリイミド支持部材は、少なくとも1つの軸に沿って可撓性を有し；

前記複数のエッティングされた銅トレース及び前記銅層は、前記ポリイミド支持部材と実質的に同程度に可撓性を有し；

前記銀ベース材料は、(i)前記支持部材内の不連続部を介した前記銅層、及び(ii)接地端子と電気的な接続状態にあり；

前記電気絶縁材料は、前記銀ベース材料と前記複数の銅トレースの各々との間に物理的に位置するシールド型可撓性ケーブル。

#### 【請求項10】

複数の可撓性導体を有し、当該導体の各々が、実質的に各導体の全長に沿って前記導体の各々を実質的に囲む可撓性導電性シールドを有するシールド型可撓性ケーブルであって：

金属導電層を支持する誘電体材料の可撓性シートであって、前記シート及び金属層が、前記可撓性導体の全てを支持するのに十分な長さ及び幅を有する前記可撓性シートと；

前記金属導電層へ接着される複数の分離された非導電性可撓性膜と；

誘電体部材及び前記非導電性膜が前記可撓性導体の各々を完全に電気的に絶縁するよう、前記可撓性導体の露出する部分を各々に覆う複数の分離された誘電体部材と；

(i)前記絶縁導体の各々の間の隙間を充填し、かつ(ii)前記複数の導体の各々が、その全長に沿って、前記導電性材料及び前記金属導電層により形成される導電性シールドによって実質的に囲まれるように、前記金属導電層と直接電気的に接触する可撓性導電性材料と；

前記導電性材料の露出する全表面を実質的に覆う第1の可撓性絶縁層と；

前記金属層の露出する全表面を実質的に覆う第2の可撓性絶縁層と  
を備え、

前記可撓性導体が前記可撓性膜を個々に支持するシールド型可撓性ケーブル。

#### 【請求項11】

携帯電話の信号受信部分とディスプレイ部分とを機械的なヒンジを介して接続するための可撓性ケーブルであって：

(i)複数の導体の第1の端子領域において前記受信部分と電気的に接続し、(ii)前記複数の導体の第2の端子領域において前記ディスプレイ部分と電気的に接続する前記複数の導体と；

前記複数の導体を基板の第1の面で支持し、かつ導電層を前記基板の第2の面で支持する可撓性を有する前記非導電性可撓性基板と；

実質的に前記複数の導体の各々の全長に沿って、前記複数の導体の各々の一部を囲む導電性材料と；

実質的に前記複数の導体の各々の全長に沿って、前記複数の導体の各々の一部を実質的に囲む非導電性材料と  
を備え、

10

20

30

40

50

前記導電性材料は、前記可撓性非導電性基板内の不連続部を介して前記導電層と電気的な接続状態にあり；

前記非導電性材料は、前記複数の導体の各々を前記導電層から電気的に絶縁する可撓性ケーブル。

【請求項 1 2】

シールド型可撓性回路であって：

可撓性支持部材と；

前記可撓性支持部材の第1の面に接触する第1の導体、第2の導体、及び第3の導体と；

前記可撓性支持部材の第1の面に接触し、前記第1の導体と接触する第1の非導電層と；

前記第1の非導電層に接触し、前記第1及び第3の導体と接続状態にある第1の導電層と；

前記可撓性支持部材の第2の面に接触し、前記第1及び第3の導体と接続状態にあり、かつ前記第2の導体から電気的に絶縁される第2の導電層とを備え、

前記第2の導体は前記第1及び第3の導体間に位置し、かつ前記第1及び第3の導体から電気的に絶縁されるシールド型可撓性回路。

【請求項 1 3】

シールド型可撓性回路であって：

可撓性支持部材と；

前記可撓性支持部材の第1の面に接触する導体と；

前記導体に接触し、前記可撓性部材及び前記導体と接触する第1の非導電層と；

前記第1の非導電層に接触する第1の導電層と；

前記可撓性支持部材の第2の面に接触する第2の導電層とを備え、

前記導電層が、前記第1の導電層と接続状態にあり、かつ前記導体から電気的に絶縁されるシールド型可撓性回路。

【請求項 1 4】

前記可撓性支持部材は複数のチャネルを備え、前記複数のチャネルが、前記第1及び第2の導電層が他の導電層と接続状態となることを可能にする、請求項1 3記載のシールド型可撓性回路。

【請求項 1 5】

シールド型可撓性回路であって：

可撓性支持部材と；

前記可撓性支持部材の第1の面に接触する導体と；

前記導体に接触し、前記可撓性支持部材及び前記導体と接触する第1の非導電層と；

前記第1の非導電層に接触する第1の導電層と；

前記可撓性支持部材の第2の面に接触する第2の導電層と；

前記第1及び第2の導電層と接続状態にあり、かつ前記導体から電気的に絶縁される第3の導電層と

を備えるシールド型可撓性回路。

【請求項 1 6】

前記可撓性支持部材は複数のチャネルを含み、前記複数のチャネル内の導電性材料が、前記第1、第2及び第3の導電層が互いに電気的な接続状態となることを可能にする、請求項1 2記載のシールド型可撓性回路。

【請求項 1 7】

シールド型可撓性回路であって：

可撓性支持部材と；

前記可撓性支持部材に接触する第1の導体及び第2の導体と；

10

20

30

40

50

前記第1の導体の周りに同軸に配置され、前記第1の導体から電気的に絶縁されている第1の導電性材料と；

前記第2の導体の周りに同軸に配置され、前記第2の導体から電気的に絶縁されている第2の導電性材料と  
を備え、

前記第1及び第2の導体は他方から電気的に絶縁されるシールド型可撓性回路。

【請求項18】

前記第1及び第2の導体は、2ギガヘルツ以上の速度でデータを伝送する能力を有する、請求項17記載のシールド型可撓性回路。

【請求項19】

第1の導体の中央から第2の導体の中央までの距離は、1インチの1000分の20以下である、請求項17記載のシールド型可撓性回路。

【請求項20】

シールド型可撓性回路の形成方法であって：

可撓性支持部材の第1の面へ接着される導電性材料から、第1の導体と、第2の導体と、第3の導体とを形成する工程であって、前記第2の導体は前記第1及び第3の導体間に位置し、かつ前記第1及び第3の導体から電気的に絶縁されている工程と；

前記可撓性支持部材の第1の面へ第1の非導電層を接着する工程であって、前記第1の非導電層は、前記第1の導体と接触する工程と；

前記第1の非導電層へ第1の導電層を接着する工程であって、前記第1の導電層は、前記第1及び第3の導体と接続状態にある工程と；

前記可撓性支持部材の第2の面へ第2の導電層を接着する工程であって、前記第2の導電層は、前記第1及び第3の導体と接続状態にあり、かつ前記第2の導体から電気的に絶縁されている工程と

を含む方法。

【請求項21】

前記第1、第2及び第3の導体を形成する工程は、銅トレースをエッチングする工程を含む、請求項20記載の方法。

【請求項22】

前記可撓性支持部材はポリイミド膜である、請求項20記載の方法。

【請求項23】

前記第1及び第3の導体は電気的に接地されている、請求項20記載の方法。

【請求項24】

前記第1の導電層は銀ベース材料である、請求項20記載の方法。

【請求項25】

前記第1の導電層は導電性部分と非導電性部分とを備える、請求項20記載の方法。

【請求項26】

前記第2の導電層は銀ベース材料である、請求項20記載の方法。

【請求項27】

前記第2の導電層は導電性部分と非導電性部分とを備える、請求項20記載の方法。

【請求項28】

前記可撓性支持部材内に複数のチャネルを形成する工程を含み、前記複数のチャネルが、前記第1及び第3の導体と前記第1及び第2の導電層とが互いに接続状態となることを可能にする、請求項20記載の方法。

【請求項29】

シールド型可撓性回路の形成方法であって：

可撓性支持部材の第1の面へ接着される導電性材料から導体を形成する工程であって、前記可撓性部材は、第1の導電層へ接着される第2の面を備える工程と；

前記導体及び前記可撓性部材へ、第1の非導電層を接着する工程と；

前記第1の非導電層へ第2の導電層を接着する工程であって、前記第2の導電層は、前

10

20

30

40

50

記第1の導電層と接続状態にあり、かつ前記導体から電気的に絶縁されている工程とを含む方法。

【請求項30】

シールド型可撓性回路の形成方法であって：

可撓性支持部材の第1の面へ接着される導電性材料から導体を形成する工程であって、前記可撓性部材は、第1の導電層へ接着される第2の面を備える工程と；

前記導体及び前記可撓性部材へ、第1の非導電層を接着する工程と；

前記第1の非導電層へ第2の導電層を接着する工程と；

第3の導電層を堆積する工程であって、前記第3の導電層は、前記第1及び第2の導電層と接続状態にあり、かつ前記導体から電気的に絶縁されている工程と  
10を含む方法。

【請求項31】

シールド型可撓性回路の形成方法であって：

可撓性支持部材の第1の面へ接着される第1の導電性材料から第1の導体と第2の導体とを形成する工程であって、前記第1及び第2の導体は、互いに電気的に絶縁されている工程と；

前記第1の導体の周りに同軸に配置される第2の導電性材料を形成する工程であって、前記第2の導電性材料は、前記第1の導体から電気的に絶縁されている工程と；

前記第2の導体の周りに同軸に配置される第3の導電性材料を形成する工程であって、前記第3の導電性材料は、前記第2の導体から電気的に絶縁されている工程と  
20を含む方法。

【請求項32】

前記第1及び第2の導体を形成する工程は、銅トレースをエッチングする工程を含む、請求項31記載の方法。

【請求項33】

前記可撓性支持部材はポリイミド膜である、請求項31記載の方法。

【請求項34】

第1及び第2の非導電層の各々を、前記第1の導電性材料と前記第3の導体との間、及び前記第2の導電性材料と前記第2の導体との間に各々同軸に配置して接着する工程をさらに含む、請求項31記載の方法。  
30

【請求項35】

前記第2及び第3の導電性材料は互いに接続状態にある、請求項31記載の方法。

【請求項36】

前記第2及び第3の導電性材料は銀ベース材料である、請求項31記載の方法。

【請求項37】

前記第1及び第2の導体は、2ギガヘルツ以上の速度でデータを伝送する能力を有する、請求項31記載の方法。

【請求項38】

第1の導体の中央から第2の導体の中央までの距離は、1インチの1000分の20以下である、請求項31記載の方法。  
40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して可撓性電子回路の分野に関し、より具体的には、可撓性部材上に支持されるシールド型電子回路についての方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本出願は、(1)2006年5月2日付け提出の米国仮特許出願第60/796,716号、及び(2)2006年6月8日付け提出の米国仮特許出願第60/811,927号の利益を主張する。仮特許出願第60/796,716号及び仮特許出願第60/811,927号の利益を主張する。仮特許出願第60/796,716号及び仮特許出願第60/811,927号の利益を主張する。  
50

1, 927号は共に、参照によりその全開示が本明細書に組み込まれる。

【0003】

移動通信デバイスの出現は、無線デジタル信号の送信を介して個々人が互いに通信することを可能としてきた。ワールドワイドウェブ(WWW)、コンピュータ、コンピュータネットワーク等を介して互いの間でデータを転送するためにも、個々人は移動通信デバイスにますます依存している。個々人は、移動通信デバイスを使用して、高品質デジタルオーディオ、デジタルビデオ、ストリーミングデジタルビデオ、写真画像、コンピュータファイル等の様々なタイプのデータを転送する。従って、このタイプのデータ転送をサポートするアプリケーションが移動通信デバイスの設計に適合し、このようなデバイスには、例えば、メガピクセルカメラ、ビデオカメラ及びデジタルオーディオレコーダが含まれる。さらに、多くの市販の携帯電話デバイス及びパーソナルデジタルアシスタントデバイスは、大規模なデータファイルを作成し、利用しつつ伝達する典型的なコンピュータベースのアプリケーションプログラムを実行することができる。その結果、当分野では、大量のデータを高速で転送するための移動通信デバイスが必要とされている。

10

【0004】

移動通信デバイスを含む多くの電子デバイスは、無線周波数スペクトルの電磁場を発生させる。具体的には、導電経路に沿った電気信号の伝送は、電磁場を発生させる。伝送周波数が増大するにつれて、対応する電磁場の大きさ及び空間的有効範囲も増大する。物理的に非接続である2つの導電経路が互いに隣接している場合、一方の導電経路上の高周波伝送は、他方の導電経路上の伝送に対して電磁妨害(EMI)を引き起こす場合がある。EMIは、移動通信デバイスの動作に対して多くの悪影響を有する。例えば、EMIは伝送されるデータに歪みを引き起こす場合があり、それどころか、データを完全に喪失させる場合もある。

20

【0005】

データ速度の高速化に起因して、移動通信デバイスはEMIの影響を受けない導体をますます必要としている。具体的には、回転式ヒンジを介して画面が電話本体へ接続される電話である折り畳み式携帯電話、及び側面に沿ってスライドする機械的コネクタを介して画面が電話本体へ接続される電話であるスライド式携帯電話は、回転式ヒンジまたは機械的コネクタを介してデータを伝送する可撓性導体を必要とする。従って、高周波伝送の間に発生するEMIに対する遮蔽能力を有する可撓性導体に対するニーズが存在する。

30

【0006】

EMIに対する遮蔽についての、先行技術において周知である一手法は同軸ケーブルである。同軸ケーブルは、共通の軸の周りに配置される1対の導体を備える。第1の導体はケーブルの中心軸に沿って位置合わせされ、伝送信号を搬送する。電気接地へ接続される第2の導体は、絶縁材料または誘電体材料によって、第1の導体の周りへ円筒状に配置される。第1の導体を第2の導体でシールドすることにより、同軸ケーブルは、導体によって発生する電磁場をケーブル内部の領域に閉じこめることができる。従って、同軸ケーブルは、テレビ及びブロードバンド伝送に広く使用されている。

【発明の開示】

【0007】

本明細書において開示するシールド型可撓性回路のための装置及び方法は、可撓性回路上に密接した配置された導体に沿って、高いデータ伝送速度を有利に実現する。装置及び方法は、折り畳み式携帯電話及びスライド式携帯電話での使用に適する。さらに、装置及び方法は、データ伝送速度が1GHzを超える場合に、EMIに対して導電性トレースを遮蔽する能力を有する。その結果、いくつかの実施形態では、携帯電話はストリーミングビデオ及び他の高速アプリケーションに必要とされる速度で、実質的な信号損失または歪みなしにデータを伝送することができる。さらなる実施形態では、シールド型可撓性回路は、2GHz～4GHzの速度でデータを伝送することができる。

40

【0008】

一実施形態において、装置は、可撓性支持部材と、前記可撓性支持部材に接触する第1

50

の導体及び第2の導体と、前記第1の導体の周りに同軸に配置される第1の導電性材料と、前記第2の導体の周りに同軸に配置される第2の導電性材料とを備え、前記第1及び第2の導体は他方から電気的に絶縁され、前記第1の導電性材料は前記第1の導体から電気的に絶縁され、前記第2の導電性材料は前記第2の導体から電気的に絶縁される。

【0009】

別の実施形態において、可撓性回路をシールドする方法は、可撓性支持部材の上面側に接着される第1の導電性材料から第1の導体及び第2の導体を形成することと、前記第1の導体の周りに同軸に配置される第2の導電性材料を形成することと、前記第2の導体の周りに同軸に配置される第3の導電性材料を形成することとを含み、前記第1及び第2の導体は互いに電気的に絶縁され、前記第2の導電性材料は前記第1の導体から電気的に絶縁され、前記第3の導電性材料は前記第2の導体から電気的に絶縁される。

10

【0010】

本明細書では、この発明の開示の目的に沿って、本発明の或る態様、利点及び新規の特徴について説明する。しかしながら、必ずしもこのような利点の全てが、本発明の或る特定の実施形態に従って達成されなくてもよいことが理解されるべきである。従って、例えば、当技術分野における熟練者は、本明細書に教示されている一つの利点または一群の利点を、本明細書において教示または示唆され得る他の利点を必ずしも達成することなく達成するような方法で、本発明が具現化または実現されてもよいことを認識するであろう。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図1-9を参照して、本発明の様々な実施形態を表す装置及び方法、並びに本発明の一実施形態の例示的な用途について説明する。また、さらに他の実施形態を表す装置及び方法の変形例についても説明する。

【0012】

いくつかの実施形態は、例示を目的として、移動通信デバイス及び/または携帯電話に照らして説明するであろう。本明細書に開示する発明は、本明細書中の装置及び方法が使用される文脈の記載によって限定されず、これらの装置及び方法は他の環境で使用されてもよい。さらに、本明細書に記述する具体的な実現手段は、本明細書に開示する発明の例示を目的として記述されるものであり、本発明の限定を目的とするものではない。本発明の技術的範囲は、添付の特許請求の範囲によってのみ画定される。

30

【0013】

以下、後述する図面の簡単な説明においてその概要を述べている図面を参照して、これらの特徴及び他の特徴を説明する。これら図面及びその関連説明は、本発明の実施形態を例示するために提供されるものであり、本発明の技術的範囲を限定するものではない。図面を通じて、参照される構成要素間の対応関係を示すために、参照符号を再使用する場合がある。

【0014】

I. 概説

本明細書に開示する装置及び方法は、可撓性支持部材上のアクティブ信号トレースのシールドに関する。

40

【0015】

一組の実施形態において、シールド型可撓性回路は、上面側の可撓性を有する非導電性基板と底面側の銅層とを備える可撓性基材を使用して構成される。これらの実施形態では、交互トレースが銅層へ接地され、両者の間のトレースをシールドするために使用される。参照を容易にするために、以後、このタイプの実施形態を「交互接地トレースによる銅単層シールド」の実施形態と称する。

【0016】

別の組の実施形態において、シールド型可撓性回路は、上面側の可撓性基板と底面側の銅層とを備える基材を使用して構成される。これらの実施形態では、実質的にすべてのトレースが、アクティブ信号トレースとして使用されてもよい。参照を容易にするために、

50

以後、このタイプの実施形態を「全てのトレースがシールドされる銅単層」の実施形態と称する。

【0017】

さらに別の組の実施形態において、シールド型可撓性回路は、上面側の銅層を有する可撓性基板と可撓性基板の底面側の銅層とを備える基材を使用して構成される。参照を容易にするために、以後、このタイプの実施形態を「銅二層」の実施形態と称する。

【0018】

またさらなる別の組の実施形態において、シールド型可撓性回路は、上面側の銅層を有する可撓性基板と可撓性基板の底面側の銅層とを備える基材を使用して構成される。これらの実施形態では、銅を使用して、全側面の銅トレースがシールドされてもよい。参照を容易にするために、以後、このタイプの実施形態を「銅三層」の実施形態と称する。

10

【0019】

さらに、本明細書では「上部」、「下部」、「上面」及び「底面」等の用語を使用しているが、これらの用語は限定的に解釈されるべきではない。むしろ、これらの用語は、適用する図面の方向性に関連して使用される。

【0020】

さらに、「プロセス図」は各々、本発明の一実施形態のみを例示する。本明細書に開示する発明は、プロセス図における現出順の工程に限定されるべきではない。その工程は、当技術分野における熟練者により適切であると認識される任意の順序で実行されてもよいことが認識される。

20

【0021】

I I . 交互接地トレースによる銅単層シールドの実施形態

図1Hは、交互接地トレースによる銅単層シールドの一実施形態を示す。図2は、シールド型可撓性回路の製造に関する工程501 - 508を含むプロセス図を示し、図1A - Hは、この方法の各工程の実施に伴ったシールド型可撓性回路の構造を示す。本明細書では、この方法の各工程における回路構造に関連する図面を特に参照する。これに対して、図2に示す方法の各工程は、図2のみの参照符号を使用して参照する。

【0022】

この実施形態では、シールド型可撓性回路の製造方法は、図1Aに示す可撓性支持部材100から始まる。可撓性支持部材100は、可撓性基板102と導電性基層101との二層から構成される。当技術分野における熟練者には、可撓性支持部材100が市販されていて容易に購入できることが知られている。他の実施形態では、本方法は、めっき、ラミネート、蒸着または他の公知技術を使用して、導電性基層101を可撓性基板102に適用することによって始まってもよい。

30

【0023】

ある好ましい実施形態では、可撓性基板102はポリイミド材料で製造される。他の実施形態では、可撓性基板102は、FR4、PET/PEN、またはTeflon/High speed材料等の、一般的に使用される「可撓性」またはプリント回路基板('PCB')材料の何れであってもよい。

40

【0024】

ある好ましい実施形態では、導電性基層101は銅層である。他の実施形態では、導電性基層101は、金または銀等の任意の導電性材料であってもよい。他の材料が使用されてもよいことが意図されているが、本明細書では、導電性基層101を銅導電性基層101と称する。

【0025】

伝統的なPCB製造方法を使用して、可撓性支持部材100内に基準穴またはビアが形成されてもよい。

【0026】

図1Bは、工程501の完了後に形成される銅トレース111、112、113、114を示す。一実施形態では、銅トレース111、112、113、114は、当技術分野

50

における熟練者に周知のフォトリソグラフィ技術を使用して、プリント及びエッチングされる。あるフォトリソグラフィ技術は、ホットロールラミネータまたは減圧積層プロセスを使用して、ドライフィルムエッチングレジストを導電性基層 101 ヘラミネートする必要がある。ドライフィルムエッチングレジスト層の多くは市販されていて、DuPont (登録商標) 等の企業により製造されている。いくつかの実施形態では、ドライフィルムエッチングレジスト層の厚さは、0.0007" ~ 0.0020" である。次いで、回路イメージは、紫外線 (「UV」) エネルギーと、フォトツール、Mylar (登録商標) フィルムまたはMylar (登録商標) ガラス等の適切なツールとを使用して、エッチングレジスト層へ転写される。UV エネルギーに暴露されなかったエッチングレジストの領域は、次に、パネルから化学的に洗い落とされる。例えば、未現像の (即ち、UV エネルギーに暴露されていない) エッチングレジストは、炭酸カリウムを含む溶液を使用して洗い落とされてもよい。次に、現像されたエッチングレジストを介して露出する銅が、化学的に除去される。例えば、銅の除去には、塩化第二銅エッチャントの水性洗浄が使用されてもよい。或いは、アルカリベースのエッチャント及び塩化第二鉄ベースのエッチャント等の、他のタイプの銅エッチャントが使用されてもよい。

#### 【0027】

図 1C は、トレース 111、112、113、114 を有する可撓性回路 100 の上面側に適用される絶縁層または誘電体層 121 を示す。この層は、電気短絡を防止しかつトレース 111、112、113、114 を汚染から保護するために、エッチングされたトレース 111、112、113、114 を、本方法において後に形成される接地シールドから絶縁すべく、工程 502 において形成される。誘電体または非導電性絶縁材料は、任意数が使用されてもよい。例えば、一実施形態では、誘電体層 121 は、膜の片側に熱硬化性接着剤を有するポリイミド膜から構成される。この例では、ポリイミド膜は 0.0005" ~ 0.0010" の範囲の厚さであってもよく、熱硬化性接着剤は 0.0005" ~ 0.0015" の範囲の厚さであってもよい。膜 121 は、エッチングされたトレース 111、112、113、114 に接着層が接触した状態で、エッチングされたトレース 111、112、113、114 の上面に配置される。次に、オートクレーブプレスまたは真空プレスを使用して、膜が可撓性回路 100 ヘラミネートされる。例えば、華氏 385 度で 210 psi を 60 分間等のラミネーションパラメータが使用されてもよい。誘電体層 121 の可撓性回路 100 への接着は、他の公知技術を使用して行われてもよいことが認識される。

#### 【0028】

図 1D は、工程 503 によって形成される、誘電体層 121 内のチャネル 131、133 を示す。チャネル 131、133 は、交互トレース 111、113 に対応する位置に生成され、後にそれらトレース 111、113 間のトレース 112 のシールドとなる不連続部を形成する。チャネル 131、133 は、交互接地トレース 111、113 上部の誘電体層 121 を取り除くことにより、各トレースの端から端に沿って、それら交互接地トレース 111、113 を露出させる。一実施形態では、これらのチャネルはレーザアブレーション技術を使用して形成される。他の実施形態では、プラズマエッチング及びケミカルミーリング等の他の処理技術が使用されてもよい。

#### 【0029】

他の実施形態では、これらのチャネルが、一つおきより多いまたは少ないトレースに対応する位置に形成されてもよいことが認識される。これらの実施形態では、形成されるチャネル間のトレースがシールドされる。

#### 【0030】

次に、いくつかの実施形態では、露出する交互接地トレース 111、113 は、トレース 111、113 を酸化から保護するために金属被覆される。例えば、トレース 111、113 は、ニッケル / 金化合物を使用して金属被覆されてもよい。

#### 【0031】

図 1E 及び 1F は、工程 504 及び 505 によって可撓性回路 100 の上面側に形成さ

10

20

30

40

50

れる導電性シールド層 141 及び誘電体層 171 を示す。導電層 141 は、交互接地トレース 111、113 と電気的に接続するように、可撓性回路 100 に適用される。導電層 141 は、交互接地トレース 111、113 及び誘電体層 121 へ接着することができる任意の導電性材料から構成されてもよい。導電層 141 に適する材料としては銀ベースの膜及び銀インクが含まれるが、この限りではない。導電層 141 は、誘電体層 121 を可撓性回路 100 へ接着するために使用されるものに類似する技術（例えば、ラミネート）を使用して、可撓性回路 100 に適用されてもよい。次に、導電層 141 の上面に位置するように、誘電体層 171 が可撓性回路 100 へ適用される。誘電体層 171 の導電層 141 への接着は、ラミネート等の技術を使用して行われてもよい。誘電体層 171 に適する材料としては誘電体層 121 に使用される材料が含まれるが、この限りではない。

10

#### 【0032】

導電層 141 及び誘電体層 171 は、上述のように可撓性回路 100 へ別々に接着されても、あるいは同時に接着されても（即ち、工程 504 及び 505 が 1 つの工程として実行されても）よいことが意図されている。一実施形態では、導電層 141 及び誘電体層 171 の同時適用は、導電層及び誘電体層を備える予め製造された材料を使用して実行されてもよい。そのような材料の例は、Tatsuta（登録商標）の PC 材料シリーズに見出すことができる。これらの材料は、導電性の接着層と誘電体層との間に挟まれた導電性の銀フォイル層を備える。この材料は、導電性の接着剤が誘電体層 121 に接触するように、可撓性回路 100 上へ配置される。その後、この材料は可撓性回路 100 へラミネートされても、別の方法で接着されてもよい。

20

#### 【0033】

図 1F は、工程 506 によって、可撓性回路 100 の底面側の、交互接地トレース 111、113 の下部の可撓性基板 102 内に形成されるチャネル 151、152 を示す。チャネル 151、152 は、工程 503 で使用されたものに類似する技術（例えば、レーザアブレーション）を使用して形成されてもよい。一実施形態では、これらのチャネルは、可撓性基板 102 内に、交互接地トレース 111、113 がトレースの端から端に沿って露出するように形成される。次に、いくつかの実施形態では、露出する銅トレース 111、113 は、酸化を防止するためにニッケル / 金化合物を使用して金属被覆される。

#### 【0034】

図 1G は、工程 507 によって、可撓性基板 102 の下部の可撓性回路 100 の面に適用される導電性シールド層 161 を示す。この導電性シールド層 161 は、交互接地トレース 111、113 と電気的に接続するように適用される。工程 508 に関連して先に述べたように、導電性シールド層 161 は可撓性回路 100 へラミネートされてもよく、さらに、銅または銀等の任意の導電性材料から構成されてもよい。

30

#### 【0035】

図 1H は、工程 508 によって導電性シールド層 161 に適用される誘電体層 172 を示す。この誘電体層 172 は、露出する導電性シールド層を電気的干渉及び汚染からシールドする。誘電体層 172 は、ラミネート等の技術を使用して可撓性回路 100 へ適用されてもよく、かつ工程 502 で使用されたものに類似する材料（例えば、ポリイミド膜）から構成されてもよい。

40

#### 【0036】

工程 504 及び 505 に関連して述べたように、導電性シールド層 161 及び誘電体層 172 は、Tatsuta（登録商標）PC シリーズに含まれる材料等を使用して、可撓性回路 100 へ 1 つの工程で適用されてもよいことが同様に意図されている。

#### 【0037】

図 1H に示すように、中央の銅トレース 112 は全側面をシールドされる。まず初めに、非導電性の誘電体材料によってシールドされ、次いでこの非導電性材料が導電性材料によって囲まれる。具体的には、トレース 112 は、誘電体層 121 によって上面及び両側面が接地平面 111、113、114 から電気的に絶縁され、かつ可撓性基板 102 によって底面が接地平面 161 から電気的に絶縁される。本図において、導電性シールドは、

50

トレス 112 の上面側の導電層 141 と、トレス 112 の底面側の導電層 161 と、トレス 112 の両側面の交互接地トレス 111 及び 113 とを含む。

【0038】

さらに、誘電体層 171 及び 172 は、回路を EMI から遮蔽するために必要とはされないことが認識される。いくつかの実施形態では、層 171、172 は何れも使用されないか、あるいは何れか一方だけが使用されればよい。

【0039】

III. 「全てのトレスがシールドされる銅単層」の実施形態

図 3 は、全てのトレスがシールドされる銅単層の一実施形態を示す。図 4 は、図 3 に示すシールド型可撓性回路 900 の一製造方法に関する工程 601 - 608 を含むプロセス図を示す。本明細書では、図 4 に示す方法の各工程を、図 4 に提示される参照符号を使用して参照する。

【0040】

図 3 及び 4 に示す装置を製造するための装置及び方法は、図 1A - H 及び図 2 に描かれた実施形態と特徴を共にする。即ち、交互接地トレスによる銅単層シールドの実施形態に関連して示唆及び/または採用された利用可能な材料及び技術の多くは、全てのトレスがシールドされる銅単層の実施形態に関連して使用されてもよい。しかしながら、これら 2 つの組の実施形態の間の相違点については後述する。

【0041】

さらに、本項目で説明する組の実施形態に与えられたタイトルは、限定して解釈されるべきではない。すべてのトレス 111、112 がシールドされる必要のないことは認識される。これらの実施形態の場合、むしろ、各トレス 111、112 をシールドすることが可能である場合がある。

【0042】

一実施形態では、シールド型可撓性回路 900 の製造方法は、図 1A に描かれている部材 100 等の可撓性支持部材から始まる。図 3 及び 4 を参照すると、プリント/エッティング技術 601 を使用して、アクティブ信号トレス 111、112 が導電性基層 101 から形成される。次に、トレス 111、112 を、工程 604 で適用されるシールド 141 の導電部分から電気的に絶縁するために、トレス 111、112 の上面に誘電体層 121 が適用される。

【0043】

次に、工程 603 において、アクティブ信号トレス 111、112 間にチャネル 182、183、184 が生成される。チャネル 182、183、184 は、レーザアブレーション技術を使用して、トレス 111、112 間に位置する誘電体層 121 の一部を除去することにより生成されてもよい。図 3 に描かれている実施形態では、トレス 111、112 はこれらのチャネルに露出しない。

【0044】

続いて、工程 604 において、誘電体層 121 の上面及びチャネル 182、183、184 内に、導電性シールド層 141 が配置される。工程 604 において、導電性シールド層 141 は、可撓性基板 102 と接觸するように、可撓性回路 900 の上面側へ適用される。次に、工程 605 において、この導電性シールド層の上面に絶縁層 171 が適用される。工程 604 及び 605 は、連続的な実行の他に、Tatsuta (登録商標) PC シリーズ材料を使用した 1 つの工程として実行されてもよいことは認識される。

【0045】

工程 606 では、可撓性回路 900 の底面側に、第 2 のチャネルセット 185、186、187 が生成される。チャネル 185、186、187 は、トレス 111、112 間に位置し、かつ、第 1 のチャネルセット 182、183、184 間に位置する導電性シールド層 141 を露出させるように位置合わせされる。第 2 のチャネルセット 185、186、187 は、レーザアブレーション技術を使用して、これらの位置における可撓性基板 102 の一部を除去することにより生成されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0046】

次に、工程607において、可撓性回路900の底面側に、例えばラミネート技術を使用して導電性シールド層161が接着される。この導電性シールド層161は、チャネル185、186、187内に適用されて、導電性シールド層141と電気的な接続状態になる。次に、工程608では、同じくラミネート技術を使用して、導電性シールド層161へ誘電体層199が接着されてもよい。工程604及び605に関連して述べたように、工程607及び608は、連続して実行されても、あるいは1つの工程として実行されてもよいことは認識される。

## 【0047】

さらに、いくつかの実施形態では、誘電体層171及び199の一方または双方が使用されずに、導電層141及び161を絶縁することが認識される。トレース111、112をEMIから遮蔽するために、誘電体層171、199の欠落は必要とはされない場合がある。

10

## 【0048】

さらに、いくつかの実施形態では、可撓性回路900の底面側にレーザアブレーションによりチャネル185、186、187を生成するという本方法の工程606が省略されてもよいことは認識される。工程606が省略される場合は、可撓性支持部材の上面側にレーザアブレーションによりチャネル182、183、184を生成する工程603において、トレース111、112間に位置する誘電体層121及びポリイミド層102の一部が共に除去される必要がある。

20

## 【0049】

図3に示すように、トレース111、112は各々、まず初めに誘電体シールドにより、次に導電性シールドによって360度シールドされる。トレース111、112は各々、導電性シールド材料及び他のトレース111、112から全方向で絶縁される。誘電体層121は、トレース111、112の上面及び両側面を接地平面182から電気的に絶縁し、可撓性基板102は、トレース111、112の底面を接地平面161から電気的に絶縁する。従って、トレース111、112は各々、接地された導電性シールド材料に囲まれる。導電層141はトレース111、112の上面及び両側面の導電性シールドを与える。底部導電層161はトレース111、112、113の底面の導電性シールドを与える。

30

## 【0050】

## IV. 「銅二層」の実施形態

図5Fは、銅二層シールド型可撓性回路の一実施形態を示す。図6は、図5Fのシールド型可撓性回路の製造に関する工程701-706を含むプロセス図を示し、図5A-Fは、この方法の各工程の実施に伴ったシールド型可撓性回路の構造を示す。本明細書では、この方法の各工程における回路構造に関連する図面を特に参照する。これに対して、図6に示すプロセス図の各工程は、図6の参照符号を使用して参照する。

## 【0051】

図示する実施形態では、シールド型可撓性回路の製造方法は、図5Aに示す可撓性支持部材200から始まる。可撓性支持部材200は、可撓性基板202と、これを挟む上部導電層203及び底部導電層201との三層から構成される。当技術分野における熟練者には、可撓性支持部材200が市販されていて容易に購入できることが知られている。他の実施形態では、本方法は、めっき、ラミネート、蒸着または他の公知技術を使用して、上部及び底部導電性基層201、203を可撓性基板202に適用することによって始まつてもよい。図示する実施形態は、銅製の上部及び底部導電層201、203を利用していいるが、本明細書に記述している実施形態は、銅で構成される上部及び底部導電層201、203に限定されない。

40

## 【0052】

さらに、交互接地トレースによる銅単層シールドの実施形態に関連して示唆される代替的な材料及び技術の多くは、銅二層の実施形態に関連して使用されてもよい。しかしながら

50

ら、これら 2 つの組の実施形態の間の相違点については後述する。

【0053】

図 5 B は、工程 701においてプリントされ、かつ上部導電層 203 からエッティングされた後のトレース 211、212、213、214 を示す。図示する実施形態の設計要件は、トレース 211、212、213、214 が互いに電気的に絶縁されることを要しているため、図示するように、トレース 211、212、213、214 は互いに電気的な接続状態がない。

【0054】

図 5 C は、工程 702において可撓性回路 200 の上面側に適用された絶縁層または誘電体層 221 を示す。誘電体層 221 は、例えばラミネート技術を使用して、可撓性基板 202 及びトレース 211、212、213、214 へ接着される。

10

【0055】

図 5 D は、工程 703においてアクティブ信号トレース 211、212、213、214 間に形成されたチャネル 231、232、233、234 を示す。チャネル 231、232、233、234 は、レーザアブレーションまたは他の公知技術を使用して、トレース 211、212、213、214 間に位置する誘電体層 221 及び可撓性基板 202 の一部を除去することにより生成される。図示するように、チャネル 231、232、233、234 は、底部銅層 201 の上面の一部を露出させるが、トレース 211、212、213、214 を露出させない（即ち、トレース 211、212、213、214 は絶縁状態に保たれる）。

20

【0056】

図 5 E は、工程 704において可撓性回路 200 の上面側に適用された導電性シールド層 241 を示す。導電性シールド層 241 は、チャネル 231、232、233、234 内に存在しつつ底部導電層 201 と電気的な接続状態になるように、可撓性回路 240 に適用される。一実施形態では、導電性シールド層 241 は銀を含むインクである。Dupon（登録商標）の CB208 製品は、当技術分野における熟練者に知られる市販の銀インクである。典型的には、銀インクは、レーザ処理により予め底部導電層 201 が露出している誘電体層 221 の表面上へ、スクリーン印刷される。他の実施形態では、必要なフロー特性を有する他の導電性材料が使用されてもよい。

30

【0057】

図 5 F は、工程 705 及び 706において可撓性回路 200 の上面側及び底面側に適用された絶縁層または誘電体層 251、252 を示す。いくつかの実施形態では、誘電体層 251、252 は可撓性回路 200 へラミネートされる。誘電体層 251、252 は、可撓性回路 250 を外部短絡から保護する働きをしてよい。

40

【0058】

他の実施形態では、工程 704 は、誘電体層及びチャネル 231、232、233、234 へ、導電性膜をラミネートあるいは他の方法で接着することによって実行されてもよい。これらの実施形態では、その後、外部短絡を防止するために、導電性シールド層 251 の上面へ絶縁層 252 が接着されてもよい。或いは、導電性シールド層 241 及び誘電体層 252 は、Tatsuta（登録商標）PC シリーズに含まれるもの等の接着材によって、可撓性回路 250 に同時に適用される。

【0059】

図 5 F に示すように、トレース 211、212、213 は 360 度シールドされる。トレース 211、212、213 は各々、導電性シールド材料及び他のトレース 211、212、213 から全方向で絶縁される。誘電体層 221 は、トレース 211 の上面及び両側面を接地平面 241、212、213 から電気的に絶縁し、可撓性基板 202 は、トレース 211、212、213 の底面を接地平面 201 から電気的に絶縁する。従って、トレース 211、212、213 は各々、接地されたシールド材料に囲まれる。導電層 241 はトレース 211、212、213 の上面及び両側面の導電性シールドを与え、底部導電層 201 はトレース 211、212、213 の底面の導電性シールドを与える。

50

## 【0060】

## V. 「銅三層」の実施形態

図7Gは、銅三層シールド型可撓性回路の一実施形態を示す。図8は、シールド型可撓性回路の製造方法の一実施形態に関する工程801-808を含むプロセス図を示し、図7A-Gは、この方法の各工程の実施に伴ったシールド型可撓性回路の構造を示す。本明細書では、この方法の各工程における回路構造に関する図面を特に参照する。これに対して、図8に示すプロセス図の各工程は、図8の参照符号のみを使用して参照する。

## 【0061】

この実施形態では、シールド型可撓性回路の製造方法は、図7Aに示す可撓性支持部材300から始まる。可撓性支持部材300は、可撓性基板302と、これを挟む上部導電層303及び底部導電層301との三層から構成される。当技術分野における熟練者には、可撓性支持部材300が市販されていて容易に購入できることが知られている。他の実施形態では、本方法は、めっき、ラミネート、蒸着または他の公知技術を使用して、上部及び底部導電性基層を可撓性基板に適用することによって始まってもよい。さらに他の実施形態では、上部及び底部導電層は、銅、銀または金等の任意の導電性材料を含んでもよい。

10

## 【0062】

図7Bは、工程801においてプリント及びエッチングされた後の、電気信号を伝えるのに使用されるトレース311、312、313、314を示す。トレース311、312、313、314は、上部導電層303からエッチングされる。

20

## 【0063】

図7Cは、工程802及び803が完了した後の可撓性回路300を示す。工程802は、誘電体材料321を可撓性回路300の上面側に適用することを必要とする。誘電体層322は、先に開示した電気的絶縁材料の何れから構成されてもよく、先に述べた任意の技術（例えば、ラミネート）を使用して可撓性回路へ接着されてもよい。工程803は、導電性シールド層322を誘電体層321の上面に適用することを必要とする。一実施形態では、導電性シールド層322は銅フォイルである。銅フォイルは、ラミネート技術または当技術分野において公知である他の技術を使用して可撓性回路300に接着される。

30

## 【0064】

他の実施形態では、導電層及び誘電体層から構成される材料を使用して、工程802及び803を同時に実行することができる。この材料は、誘電体層がトレース311、312、313、314と物理的に接触する状態で、可撓性回路300に接着される。他の実施形態では、誘電性接着剤を介して可撓性回路300へ接着する導電性材料を使用して、工程802及び803を同時に実行することができる。導電性材料が銅フォイルであるこれらの実施形態では、ADH/PI/ADH等の誘電性フォイル接着剤が使用されてもよい。

30

## 【0065】

図7Dは、工程804によってトレース311、312、313、314間に形成されたチャネル331、332、333、334を示す。チャネル331、332、333、334は、トレース311、312、313、314間に位置する可撓性基板302、誘電体層321及び導電層322の一部を除去することにより生成される。チャネル331、332、333、334は、底部導電層301を露出させるのに十分に深い。先に述べたように、チャネル331、332、333、334は、レーザアブレーション等の技術を使用して生成されてもよい。

40

## 【0066】

図7Eは、工程805においてチャネル331、332、333、334に適用された銅めっき341、342、343、344を示す。銅めっきは、導電性シールド層322と底部導電層301との間に電気的な接続をもたらす。チャネル341、342、343、344を銅めっきするに当たっては、SHADOW（登録商標）プロセス等の従来のプロ

50

口セスが使用されてもよい。SHADOW(登録商標)は、銅めっきプロセスを促進するグラファイトベースの直接的な金属被覆プロセスである。

【0067】

いくつかの実施形態では、導電性シールド層322及び底部導電層301は、銅めっきに使用されるもの以外の技術及び材料を使用して電気的に接続される。このような技術及び材料は、スクリーニング技術を使用した銀インクの適用を含む場合がある。

【0068】

導電性シールド層322と底部導電層301との間の電気的な接続が形成された後、工程806において、フォトリソグラフィ等の周知技術を使用して、可撓性回路300から望ましくない銅が除去される。例えば、工程806では、導電性シールド層322の上面に不注意にめっきされた銅が除かれる。

10

【0069】

図7Fは、工程807において、導電性シールド層322及びめっきされたチャネル341、342、343、344の上面に適用された誘電体層351を示す。図7Gは、工程808において、底部導電層301の底面に適用された誘電体層352を示す。誘電体層351、352は、可撓性回路350を外部短絡から保護してもよい。しかしながら、先に述べたように、いくつかの実施形態では、誘電体層351、352の一方のみを使用し、あるいはどちらも使用しない。

【0070】

図7Gに示すように、トレース311、312、313は360度シールドされる。トレース311、312、313は各々、導電性シールド材料及び他のトレース311、312、313から全方向で絶縁される。誘電体層321は、トレース311、312、313の上面及び両側面を接地平面322、341、342、343、344から電気的に絶縁し、可撓性基板302は、トレース311、312、313の底面を接地平面のセットから電気的に絶縁する。従って、トレース311、312、313は各々、接地されたシールド材料に囲まれる。導電層322は上部接地シールド材料であり、底部導電層301は底部シールド材料である。めっきされたチャネル341、342、343、344はトレース311、312、313の両側面をシールドし、かつ導電層322と底部導電層301とを電気的に接続する。

20

【0071】

30

V I . 用途例

本明細書に開示しているシールド型可撓性回路を製造するための装置及び方法は、一例では、折り畳み式携帯電話に使用されてもよい。図9Aは、折り畳み式携帯電話の1つのタイプ400を示す。典型的な折り畳み式携帯電話400は、本体420と、画面430と、アンテナ410とを備える。本体420は、ヒンジ450を介して画面430へ機械的に接続される。本体420は、アンテナ410により送受信されるデータを処理する回路構成を備える。従って、送受信されるデータに対応する画像が画面430上に表示される。

【0072】

40

図9Bは、本体420が画面430から物理的に分離された後の折り畳み式携帯電話400を示す。図示するように、本明細書に開示している製造装置及び方法によるシールド型可撓性回路440は、本体420と画面430との間に電気的な接続をもたらす。シールド型可撓性回路440は、ヒンジ450の回転軸に沿って機械的に可撓性である必要がある。このような可撓性は、折り畳み式携帯電話400が開閉するために必要とされる。さらに、ストリーミングビデオ等のアプリケーションに要求される高速データ転送に起因して、シールド型可撓性回路440上のトレースは、外部ソース及び可撓性回路440上の他のトレースにより生成されるEMIから、各トレースを遮蔽する能力を有している必要がある。従って、シールド型可撓性回路440は、折り畳み式携帯電話400の用途において、本体420と画面430との間に電気的な接続を有利にもたらす。

【0073】

50

例示のみを目的として、シールド型可撓性回路 440 の一実施形態は、EMI に起因する実質的な信号損失または歪みなしに、2 ~ 4 GHz のデータ伝送速度に対応することができる。さらに、この実施形態では、近接するトレースの中心間の距離が、1 インチの 1000 分の 20 程の小ささであってもよい。

【0074】

### VII. 結び

これまでの記述は、前記シールド型可撓性回路を製造する装置及び方法に関する意図される最良の態様に関する説明を、当技術分野における熟練者が、これらのコンポーネントを製造しあつこれらの方法を実施することを可能にする程度に充分な、明瞭かつ正確な用語で提供している。しかしながら、これらの装置及び方法は、先に述べた実施形態と完全に等価な変更が可能である。よって、これらの装置及び方法は、開示された特定の実施形態に限定されない。これに対して、これらの装置及び方法は、本発明の技術的思想の範囲に含まれる全ての変更を包含する。

10

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1 A】1 つの導電層を有する可撓性回路の一実施形態の平面斜視図である。

【図 1 B】エッチングされたトレースを有する図 1 A の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 1 C】エッチングされたトレースを絶縁する誘電体層を有する図 1 B の可撓性回路の平面斜視図である。

20

【図 1 D】可撓性回路の上面側に交互接地トレースを露出させるチャネルを有する図 1 C の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 1 E】交互接地トレースと接続する導電性シールド層を上面側に有する図 1 D の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 1 F】可撓性回路の底面側に交互接地トレースを露出させるチャネルを有する図 1 E の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 1 G】交互接地トレースと接続する導電性シールド層を底面側に有する図 1 F の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 1 H】交互接地トレースを有する図 1 G の銅単層シールド型可撓性回路の断面図である。

30

【図 2】交互接地トレースを有する図 1 H の銅単層シールド型可撓性回路の製造方法の一実施形態を示すプロセス図である。

【図 3】全てのトレースがシールドされている銅単層可撓性回路の一実施形態の断面図である。

【図 4】全てのトレースがシールドされている図 3 の銅単層可撓性回路の製造方法の一実施形態を示すプロセス図である。

30

【図 5 A】2 つの導電層を有する可撓性回路の一実施形態の平面斜視図である。

【図 5 B】エッチングされたトレースを有する図 5 A の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 5 C】可撓性回路の上面側に誘電体層を有する図 5 B の可撓性回路の平面斜視図である。

40

【図 5 D】上面側のエッチングされたトレース間にチャネルを有する図 5 C の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 5 E】底面側の銅層と接続する導電性シールド層を上面側に有する図 5 D の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 5 F】図 5 E の銅二層シールド型可撓性回路の断面図である。

【図 6】図 5 F の銅二層シールド型可撓性回路の製造方法の一実施形態を示すプロセス図である。

【図 7 A】2 つの導電層を有する可撓性回路の一実施形態の平面斜視図である。

【図 7 B】エッチングされたトレースを有する図 7 A の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 7 C】上面側に誘電体層と導電性シールド層とを有する図 7 B の可撓性回路の平面斜視図である。

50

【図 7 D】エッティングされたトレース間にチャネルを有する図 7 C の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 7 E】めっきされたチャネルを有する図 7 D の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 7 F】上面側に誘電体層を有する図 7 E の可撓性回路の平面斜視図である。

【図 7 G】図 7 F の三層シールド型可撓性回路の断面図である。

【図 8】図 7 G の銅三層シールド型可撓性回路の製造方法の一実施形態を示すプロセス図である。

【図 9 A】ヒンジを有する移動通信デバイスの 1 つのタイプを示す。

【図 9 B】移動通信デバイスの画面と移動通信デバイスの本体との間に電気的な接続をもたらす可撓性回路を示す。

【図 1 A】

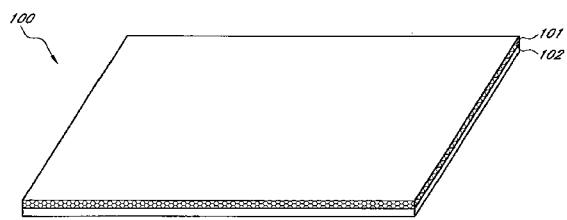


FIG. 1A

【図 1 C】

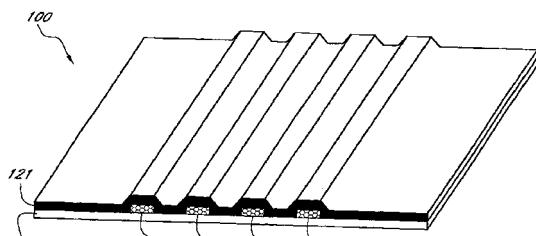


FIG. 1C

【図 1 B】

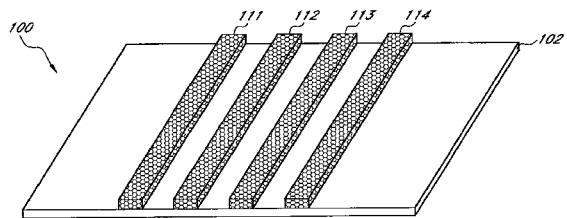


FIG. 1B

【図 1 D】

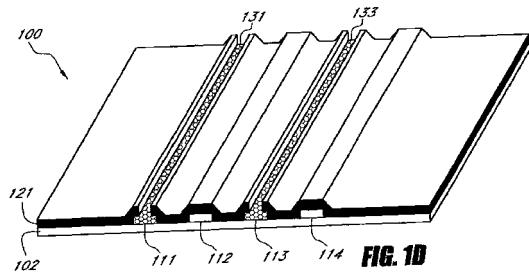


FIG. 1D

【図 1 E】

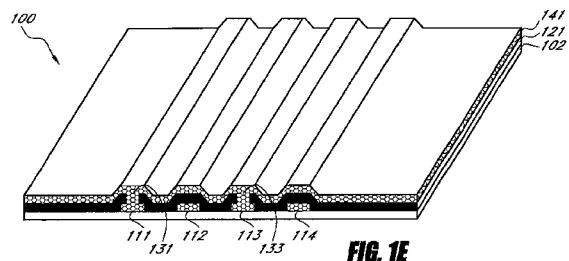


FIG. 1E

【図 1 G】

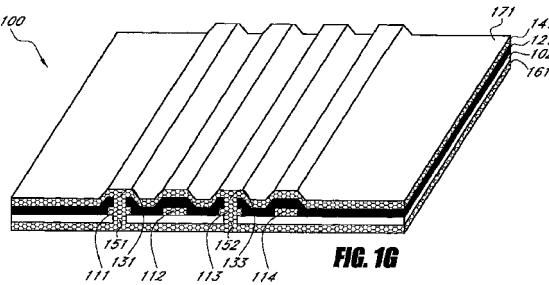


FIG. 1G

【図 1 F】

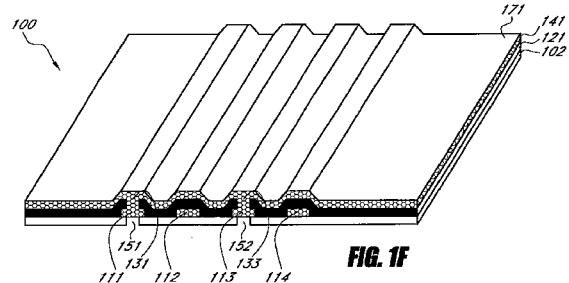


FIG. 1F

【図 1 H】

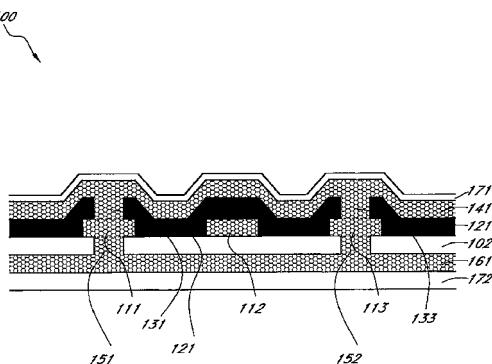


FIG. 1H

【図 2】

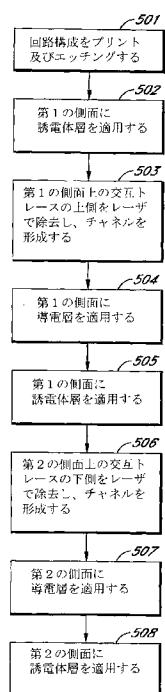


FIG. 2

【図 3】

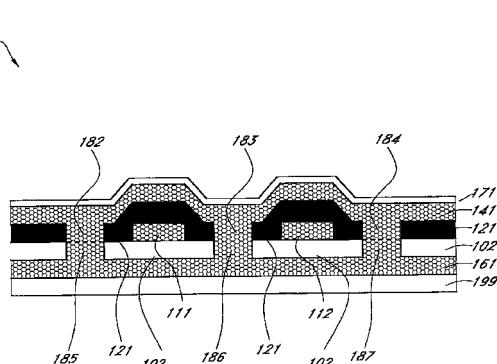


FIG. 3

【図 4】

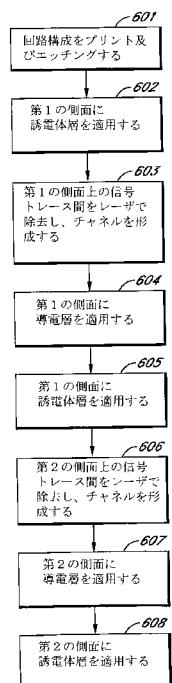


FIG. 4

【図 5 A】

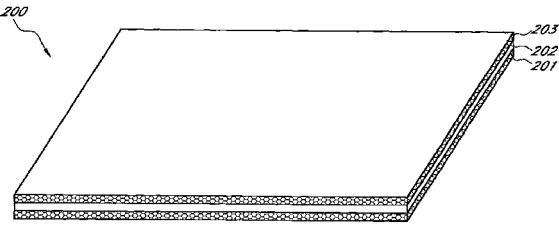


FIG. 5A

【図 5 B】

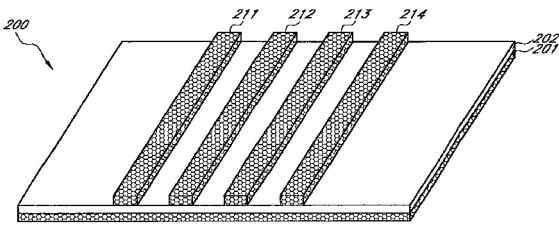


FIG. 5B

【図 5 C】

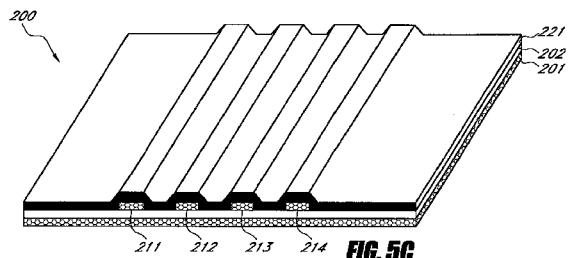


FIG. 5C

【図 5 E】

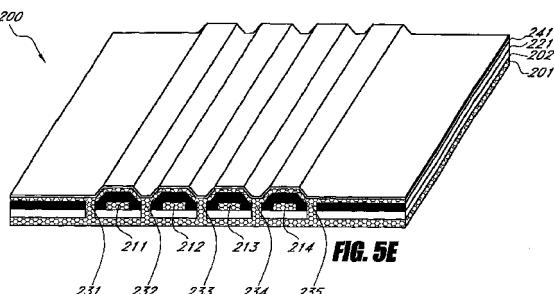


FIG. 5E

【図 5 D】

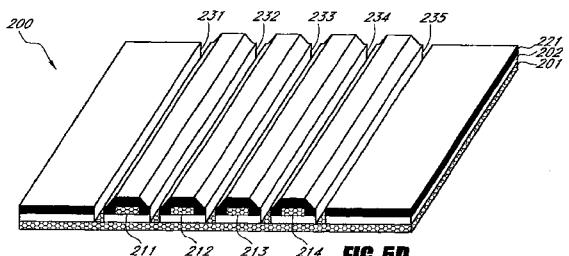
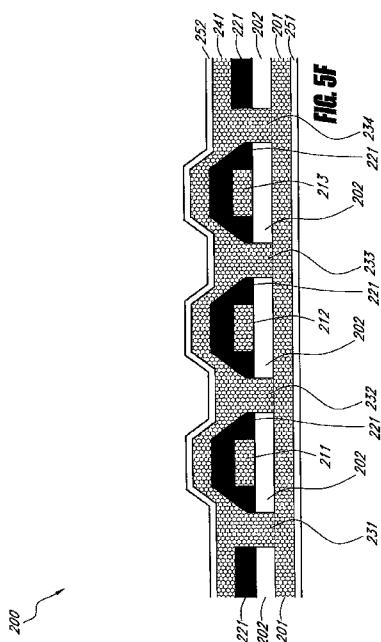


FIG. 5D

【図 5 F】



【図 6】

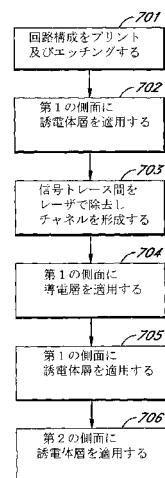


FIG. 6

【図 7 A】

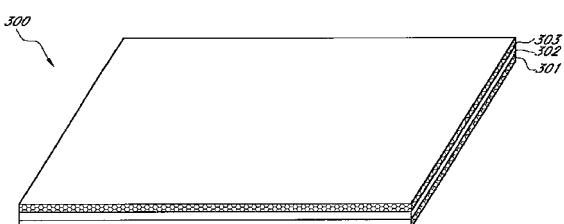


FIG. 7A

【図 7 B】

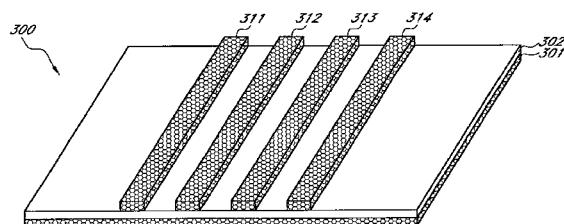


FIG. 7B

【図 7 D】

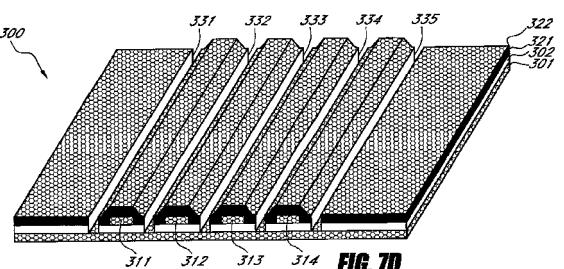


FIG. 7D

【図 7 C】

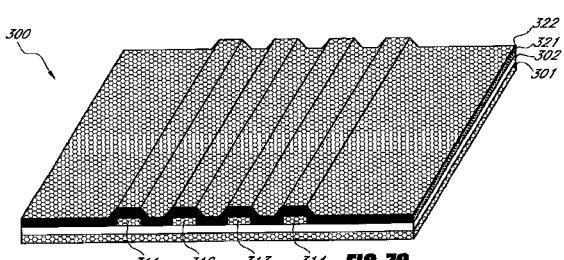


FIG. 7C

【図 7 E】

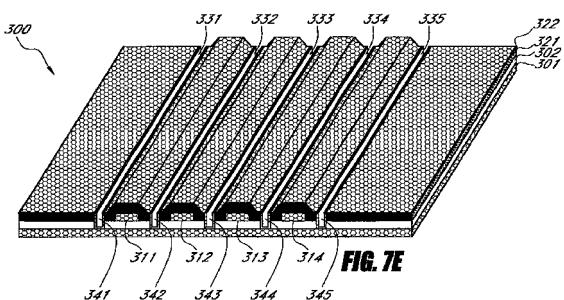


FIG. 7E

【図 7 F】

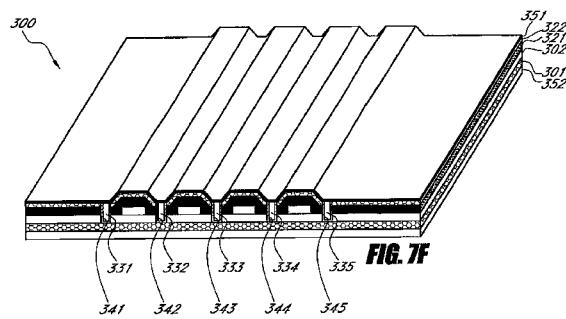


FIG. 7F

【図 7 G】

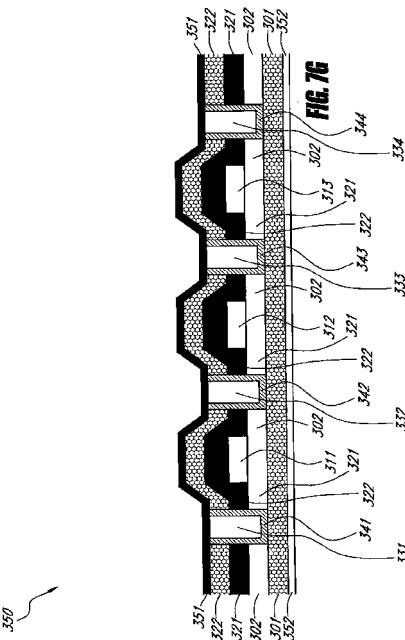


FIG. 7G

【図 8】

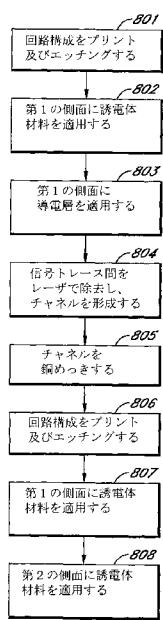


FIG. 8

【図 9 A】

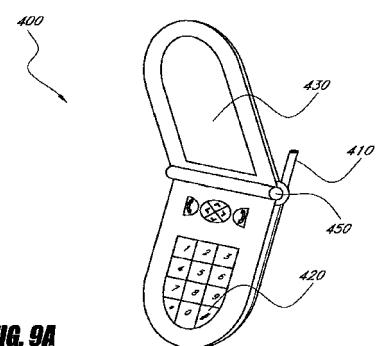


FIG. 9A

【図 9 B】

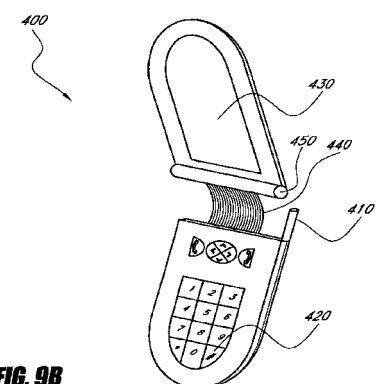
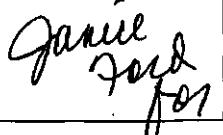


FIG. 9B

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US07/10009
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC: H05K 1/09( 2006.01),1/11( 2006.01),1/14( 2006.01);H01K 3/10( 2006.01)		
USPC: 174/251;361/794;29/850 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) U.S. : 174/251;361/794;29/850		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6,353,189 B1 (Shimada et al) 05 March 2002, figure 1	1-17,20-26
Y		18,19,37,38
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt 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		
Date of the actual completion of the international search 28 August 2008 (28.08.2008)	Date of mailing of the international search report 07 OCT 2008	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201	Authorized officer Dean A. Reichard Telephone No. 571-272-2800 	

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 01 B 7/08 (2006.01)	H 01 B 7/08	5 G 3 1 9
H 01 B 11/06 (2006.01)	H 01 B 11/06	
H 01 B 7/17 (2006.01)	H 01 B 7/18	D

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, LZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許序注: 以下のものは登録商標)

1. T E F L O N

(72) 発明者 タプスコット チャールズ イー.

アメリカ合衆国 9 2 8 9 7 カリフォルニア州 アナハイム ヒルズ イースト サンクレスト  
ロード 5 4 6 8

F ターム(参考) 5E321 AA17 BB23 BB44 CC16 GG01 GG09  
5E338 AA01 AA02 AA03 AA12 AA16 CC02 CC05 CD13 CD23 EE13  
5E339 AA02 AB02 AD01 AD03 AD05 BC02 BD03 BD06 BD08 BD11  
BE13 CC01 CC02 CD01 CE11 CE16 CF15 CG04  
5G311 CA01 CB01 CC06 CD03 CE01  
5G313 AA10 AB05 AC03 AD08 AE08  
5G319 GA01

【要約の続き】

リイミド支持部材内の不連続部を介した前記銅層、及び( i i )接地端末と電気的な接続状態にあり; 前記電気絶縁材料は、前記銀ベース材料と前記複数の銅トレースの各々との間に物理的に位置する。

【選択図】 図1 G