

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7096269号

(P7096269)

(45)発行日 令和4年7月5日(2022.7.5)

(24)登録日 令和4年6月27日(2022.6.27)

(51)国際特許分類

F I

F 2 1 S 4/22 (2016.01)

F 2 1 S 4/22

F 2 1 V 23/00 (2015.01)

F 2 1 V 23/00 1 6 0

F 2 1 V 23/06 (2006.01)

F 2 1 V 23/06

F 2 1 V 19/00 (2006.01)

F 2 1 V 19/00 4 5 0

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

F 2 1 Y 115:10

請求項の数 9 (全8頁)

(21)出願番号 特願2019-560100(P2019-560100)

(86)(22)出願日 平成30年4月24日(2018.4.24)

(65)公表番号 特表2020-518973(P2020-518973  
A)

(43)公表日 令和2年6月25日(2020.6.25)

(86)国際出願番号 PCT/EP2018/060464

(87)国際公開番号 WO2018/202480

(87)国際公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)

審査請求日 令和3年4月22日(2021.4.22)

(31)優先権主張番号 17168906.0

(32)優先日 平成29年5月2日(2017.5.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
欧州特許庁(EP)

(73)特許権者 516043960

シグニファイ ホールディング ビー ヴィ  
SIGNIFY HOLDING B.V.  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン  
トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 8  
High Tech Campus 4 8  
, 5 6 5 6 AE Eindhoven,  
The Netherlands

(74)代理人 100163821

弁理士 柴田 沙希子

(72)発明者  
ジューレン ヴィンセント ステファン デ  
イヴィッドオランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン  
トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5

審査官 野木 新治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体照明技術に基づく細長い可撓性照明デバイス

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

多角形の横断面を有する細長い可撓性コアと、  
いくつかの固体照明要素が取り付けられた可撓性回路ストリップであって、前記コアの周囲に螺旋状に巻き付けられた可撓性回路ストリップと、を備える照明デバイスであって、前記可撓性回路ストリップに取り付けられた第1の組のコネクタを更に備え、前記第1の組のコネクタと前記固体照明要素とが、前記コアの異なる面に配置されており、前記第1の組のコネクタが、前記固体照明要素を電源に電氣的に接続するように適合されている、照明デバイス。

## 【請求項 2】

前記照明デバイスは、少なくとも2つの平行ではない方向に曲げることができる、請求項1に記載の照明デバイス。

## 【請求項 3】

前記コアは、0.001 GPa ~ 1 GPa、あるいは0.1 GPa ~ 1 GPaの範囲内の弾性率を有する、請求項1又は2に記載の照明デバイス。

## 【請求項 4】

前記コアは、5 MPa ~ 50 MPa、あるいは25 MPa ~ 50 MPaの範囲内の降伏強度を有する、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の照明デバイス。

## 【請求項 5】

前記コアは、プラスチック材料で作製されている、請求項1乃至4のいずれか一項に記載

の照明デバイス。

【請求項 6】

可撓性の光透過性ハウジングを更に備え、前記コア及び前記可撓性回路ストリップは、前記ハウジングの内部に配置されている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 7】

前記第 1 の組のコネクタを互いに電氣的に接続する電線を更に備え、前記電線は、前記第 1 の組のコネクタが配置された前記コアの面に沿って延びている、請求項 5 又は 6 に記載の照明デバイス。

【請求項 8】

前記可撓性回路ストリップに取り付けられた第 2 の組のコネクタを更に備え、前記第 2 の組のコネクタは、前記固体照明要素を電源に電氣的に接続するように適合されており、前記第 1 の組のコネクタ及び前記固体照明要素とは異なる前記コアの面に配置されている、請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 9】

前記第 2 の組のコネクタを互いに電氣的に接続する電線を更に備え、前記電線は、前記第 2 の組のコネクタが配置された前記コアの面に沿って延びている、請求項 8 に記載の照明デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体照明 (solid-state lighting ; SSL) 技術に基づく、可撓性の細長い照明デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

LED (light-emitting diode) が表面実装された可撓性の平坦基材によって形成された発光ダイオード (LED) ストリップが、多くの用途で、例えば、コーブ照明、ウォールウォッシング、及び他の装飾照明の用途で、広く使用されている。しかし、それらの適用性を制限する要因は、それらが典型的に、基材の面外でのみ容易に撓むことができ、基材の面内剛性が高すぎて大きな面内曲げを許容しないことである。いくつかの方向に容易に撓むことができる照明デバイスを提供するための様々な試みがなされてきており、一例は、米国特許出願公開第 2005/0162850 A1 号に開示されている照明デバイスである。照明デバイスは、補強線を有する螺旋状に巻かれた LED ストリップが内部に配置された可撓性円筒管を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

細長い可撓性照明デバイスの開発に至った努力にもかかわらず、消費者の高まる期待を満たすために、技術水準を向上させるか又は単純に発展させることを目的とした更なる技術開発が必要とされている。

【0004】

本発明の目的は、改良されたか又は代替的な細長い可撓性照明デバイスを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第 1 の態様によれば、多角形の横断面を有する細長い可撓性コアと、いくつかの SSL 要素が取り付けられた可撓性回路ストリップであって、コアの周囲に螺旋状に巻き付けられた可撓性回路ストリップと、を備える照明デバイスが提示される。

【0006】

本発明は、可撓性回路ストリップが一般にストリップの面内で撓むことができないという

10

20

30

40

50

問題を克服する1つの方法が、回路ストリップを螺旋状に形成し、螺旋を可撓性コアの周囲に配置することである、という認識に基づいている。そのように設計された上述の照明デバイスは、いくつかの方向に容易に大きく撓むことができる。照明デバイスは、例えば、少なくとも2つの平行ではない方向に曲がるように適合されてもよい。また、上述の照明デバイスを、比較的速く、簡単かつ安価に製造することも可能である。

【0007】

コアは、回路ストリップの螺旋状の巻き付けを基だ容易にし、コアの断面が多角形であることは、SSL要素の正確な配置を容易にし、それゆえ、全方向ではない光分布をもたらすことを容易にする。例えば、そのようなコアを使用することで、SSL要素のビーム角度に等しい光分布をもたらすことが容易になる。コアの断面は、規則的又は不規則的な多角形の形状を有してもよい。断面の例としては、三角形、四角形、五角形、六角形、又は七角形の断面が挙げられるが、これらに限定されない。SSL要素は全て、コアの単一の長手方向面に配置されてもよい。そのように、SSL要素は全て、それらの全てが同じ基本照明方向を有するように向けられてもよい。あるいは、SSL要素は、コアのいくつかの長手方向面に配置されてもよい。そのように、SSL要素は、照明デバイスがいくつかの基本照明方向に発光できるように向けられてもよい。

10

【0008】

コアは、0.001 GPa ~ 1 GPa、例えば0.1 GPa ~ 1 GPaの範囲内の弾性率、及び/又は5 MPa ~ 50 MPa、例えば25 MPa ~ 50 MPaの範囲内の降伏強度を有してもよい。コアは、例えば、プラスチック材料で作製することができる。コア材料の例としては、PUR（発泡体）、PVC、及びシリコンが挙げられる。

20

【0009】

照明デバイスは、コア及び可撓性回路ストリップが内部に配置される、可撓性の光透過性ハウジングを備えてもよい。ハウジングは、例えば、半透明又は透明でもよい。ハウジングは、光分布を制御するように適合されてもよい。そのようなハウジングを多角形コアと組み合わせることにより、照明デバイスによって放出される光の方向を特に高度に制御することができる。ハウジングは、例えば、レンズ形状を有してもよい。ハウジングは、0.001 GPa ~ 1 GPa、例えば0.1 GPa ~ 1 GPaの範囲内の弾性率、及び/又は5 MPa ~ 50 MPa、例えば25 MPa ~ 50 MPaの範囲内の降伏強度を有してもよい。ハウジングは、例えば、PVC又はシリコンで作製することができる。

30

【0010】

照明デバイスは、可撓性回路ストリップに取り付けられ、かつSSL要素を電源に電氣的に接続するように適合された、第1の組のコネクタを備えてもよい。第1の組のコネクタは、SSL要素が正しく整列させられる/方向付けられることを確実にする位置合わせ機構として使用することができる。第1の組のコネクタとSSL要素とは、コアの異なる面に配置することができる。照明デバイスは、第1の組のコネクタを互いに電氣的に接続し、かつ、第1の組のコネクタが配置されたコアの面に沿って延びる、電線を備えてもよい。

【0011】

照明デバイスは、可撓性回路ストリップに取り付けられ、かつSSL要素を電源に電氣的に接続するように適合された、第2の組のコネクタを備えてもよい。第1の組のコネクタと同様に、第2の組のコネクタは、位置合わせ機構として使用することができる。更に、第2の組のコネクタは、冗長性をもたらしてもよい。第2の組のコネクタは、第1の組のコネクタ及びSSL要素とは異なるコアの面に配置されてもよい。照明デバイスは、第2の組のコネクタを互いに電氣的に接続し、かつ、第2の組のコネクタが配置されたコアの面に沿って延びる、電線を備えてもよい。

40

【0012】

本発明の第2の態様によれば、照明デバイスを製造する方法であって、多角形の横断面を有する細長い可撓性コアを準備するステップと、いくつかのSSL要素が取り付けられた可撓性回路ストリップを準備するステップと、可撓性回路ストリップをコアの周囲に螺旋状に巻き付けるステップと、を含む方法が提示される。

50

## 【 0 0 1 3 】

本発明の第 2 の態様の効果及び特徴は、本発明の第 1 の態様に関連して上述されたものとほぼ同様である。

## 【 0 0 1 4 】

可撓性回路ストリップをコアの周囲に螺旋状に巻き付けるステップは、S S L 要素の全てをコアの単一の面に配置することを含んでもよい。別の言い方をすれば、可撓性回路ストリップをコアの周囲に螺旋状に巻き付けるステップは、S S L 要素が最終的にはコアの単一の面に配置されるように行われてもよい。あるいは、可撓性回路ストリップをコアの周囲に螺旋状に巻き付けるステップは、S S L 要素が最後にはコアの 2 つ以上の面に配置されるように行われてもよい。

10

## 【 0 0 1 5 】

方法は、可撓性回路ストリップ及びコアをオーバーモールドして、可撓性の光透過性ハウジングを形成するステップ、又は、可撓性回路ストリップ及びコアを予め形成された可撓性の光透過性ハウジングに挿入するステップを含んでもよい。オーバーモールドは、例えば、共押出によって行うことができる。

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、請求項に記載されている特徴の、全ての可能な組み合わせに関するものである点に留意されたい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の実施形態による照明デバイスの斜視図である。

【図 2】図 1 の線 X - X に沿った断面図を示す。

【図 3】図 1 及び図 2 の照明デバイスを製造する方法のフローチャートを示す。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 8 】

ここで、現時点で好ましい本発明の実施形態が示されている添付図面を参照して、本発明が、以降でより完全に説明される。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で具現化されてもよく、本明細書に記載される実施形態に限定されるとして解釈されるべきではなく、むしろ、実施形態は、完全性及び網羅性のために提供され、当業者に本発明の範囲を完全に伝達するものである。

30

## 【 0 0 1 9 】

図 1 及び図 2 は、例えば、コーブ照明、壁面照明、標識及び建築用照明などの用途での使用に適した照明デバイス 1 を示す。照明デバイス 1 は細長い。図 1 において、照明デバイス 1 は、真っ直ぐな形態で示され、長手方向 L を規定する。照明デバイス 1 の長手方向の長さ L は、用途に依存するが、典型的に 5 m ~ 1 0 m の範囲内である。照明デバイス 1 の幅 w は、典型的に 1 0 m m ~ 2 0 m m の範囲内であり、照明デバイス 1 の高さ h は、典型的に 1 0 m m ~ 1 5 m m の範囲内である。

## 【 0 0 2 0 】

照明デバイス 1 は、以下では簡潔性のために「コア」と呼ぶ、中央の細長い可撓性コア 2 を有する。コア 2 の主要な延長は長手方向 L である。コア 2 は、長手方向 L と垂直ないかなる方向にも撓むことができる。別の言い方をすれば、コア 2 は、長手方向 L と垂直ないかなる方向にも曲がることのできる。この場合、コア 2 は、低弾性率及び高降伏強度のプラスチック材料で作製されている。コア 2 は、角柱、より正確には直方柱の形状を有する。コア 1 の長手方向 L を横切る断面は、実質的に長方形であり、コア 2 は、長手方向 L に延びる 4 つの平坦な外側面を有する。側面は、2 つずつ対向して配置されている。コア 2 は、中空の管であり、それゆえコア管と呼ばれることがある。異なる例において、コア 2 は中実でもよい。

40

## 【 0 0 2 1 】

代替的に可撓性回路基板と呼ばれることもある可撓性回路ストリップ 3 が、コア 2 の周囲に巻き付けられている。可撓性回路ストリップ 3 は、以下では簡潔性のために「ストリップ

50

プ」と呼ばれる。ストリップ3は、螺旋状の経路で長手方向にコア2の輪郭を辿っている。このことは、ストリップ3が螺旋の形状を有し、螺旋の軸線が長手方向Lと平行であることを意味する。ストリップ3は、SSL要素4（以下で更に説明する）を電氣的に接続するための電気回路を含む。ストリップ3は、例えば、導体パターンが印刷された可撓性プラスチック基材によって形成されてもよい。更に、ストリップ3は、ストリップ3の連続する部分の間に長手方向の間隙又は隙間が存在するように、コア2の周囲に巻き付けられている。間隙は、長手方向Lで螺旋状の経路を辿っている。間隙の幅dは、典型的に0.1mm~1mmの範囲内である。間隙は、照明デバイス1が曲げられている間のストリップ3の移動を容易にする。

#### 【0022】

いくつかのSSL要素4が、ストリップ3に対して取り付けられて電氣的に接続されている。SSL要素4は、光を放出するように適合されている。各SSL要素4は、半導体LED、有機LED、ポリマーLED、又はレーザーダイオードなどの1つ以上の光源を含む。SSL要素4は全て、同じ色の光、例えば白色光を放出するように構成されてもよく、又は異なるSSL要素4が、異なる色の光を放出するように構成されてもよい。図示の例において、SSL要素4は、長手方向Lに1列に配置されている。図示されたSSL要素4が互いに整列されている場合でも、異なる例では、例えばジグザグパターンで配置されてもよいことに留意されたい。SSL要素4は全て、コア2の同じ面（図1の上面）に沿って配置されている。更に、SSL要素4は、照明デバイス1が図1に示される真っ直ぐな形態である場合、SSL要素4が全て同じ基本照明方向を有するように向けられている。基本照明方向は、この場合、長手方向Lと垂直である。

#### 【0023】

SSL要素4の全てが同じ基本方向に光を放出するように向けられる必要はないことに留意されたい。異なる例（図示せず）において、異なるSSL要素4が、異なる方向に光を放出するように向けられてもよい。例えば、SSL要素4の全てがコア2の上面に配置される代わりに、代わりに又は加えて、コア2の底面及び/又は側面に配置されたSSL要素が存在してもよい。このように、照明デバイス1は、2つ以上の方向に光を放出するよう適合されてもよい。

#### 【0024】

第1の組のコネクタ5がストリップ3に取り付けられ、SSL要素4に電氣的に接続されている。図示の例において、第1の組のコネクタ5は、長手方向Lに1列に配置されている。第1の組のコネクタ5は、互いに整列させられている。第1の組のコネクタ5は、SSL要素4とは異なるコア2の面である、図1の側面に沿って配置されている。第1の組のコネクタ5は、例えば、Harwin S1721-06RのようなSMT圧着接点でもよい。第1の組のコネクタ5は、典型的に長手方向Lに等間隔に配置されている。第1の組のコネクタ5間の長手方向距離は、例えば、10mm~20mmの範囲内でもよい。第1の組のコネクタ5は、SSL要素4に電力を供給するための第1の電線6によって互いに電氣的に接続されている。この場合、第1の電線6は、交流電源などの電源からLEDドライバ（図示せず）を介して電流を供給するように適合された主バス線である。

#### 【0025】

第2の組のコネクタ5'がストリップ3に取り付けられ、SSL要素4に電氣的に接続されている。図示の例において、第2の組のコネクタ5'は、長手方向Lに1列に配置されている。第2の組のコネクタ5'は、互いに整列させられている。第2の組のコネクタ5'は、SSL要素4及び第1の組のコネクタ5'とは異なるコア2の面である、図1の側面に沿って配置されている。図示の例において、第1の組のコネクタ5及び第2の組のコネクタ5'は、コア2の反対側の面に配置されている。第2の組のコネクタ5'は、典型的に第1の組のコネクタ5と同じタイプである。例えば、第2の組のコネクタ5'は、Harwin S1721-06RのようなSMT圧着接点でもよい。第2の組のコネクタ5'は、典型的に長手方向Lに等間隔に配置されている。第2の組のコネクタ5'間の長手方向距離は、例えば、10mm~20mmの範囲内でもよい。第2の組のコネクタ5'は、SSL要素4に電

10

20

30

40

50

力を供給するための第2のワイヤ6'によって互いに電氣的に接続されている。この場合、第2の電線6'は、交流電源などの電源からLEDドライバ(図示せず)を介して電流を供給するように適合された主バス線である。

【0026】

コネクタ5、5'を配置するときに、いくつかの要因を考慮する必要があることに留意されたい。そのような要因の1つは、照明デバイス1の長さLに沿った「電圧降下」である。通常、電圧降下効果を排除するか、又は少なくとも低減するようにコネクタ5、5'を配置し、それによって、LEDが実質的に等しい強度で光ることを確実にする。更に、LEDは、典型的に主バスによって並列ストリングにグループ化され、コネクタ5、5'は通常、LEDストリングが主バス線に接続される箇所に配置される。また更に、コネクタ5、5'を配置するのに最良の箇所は、ストリップ3上のはんだパッドのピッチ並びに螺旋の直径及びピッチに依存することがある。ピッチ及び直径が不正確である場合、誤差が、螺旋の長さと共に蓄積して増加し、そのうちのいくらかが、コネクタ5、5'とLEDのずれを生じさせることがある。

【0027】

照明デバイス1は、外側ハウジング7を更に備える。ハウジング7は、中空の管状の形状を有する。ハウジング7の形状は、あるいは中空円筒形と呼ばれてもよい。それゆえ、ハウジング7は、内部空間を有し、コア2、SSL要素4を有するストリップ3、コネクタ5、5'、及び線6、6'は、ハウジング7の内部空間に配置されている。それゆえ、これらの部品は、ハウジング7の内部に配置されている。ハウジング7は、透光性であり、可撓性である。図示の例において、ハウジング7は、長手方向Lと垂直ないかなる方向にも撓むことができる。別の言い方をすれば、ハウジング7は、長手方向Lと垂直ないかなる方向にも曲がることのできる。この場合、ハウジング7は、低弾性率及び高降伏強度のプラスチック材料で作製されている。

【0028】

照明デバイス1は、通常、LED用の1つ以上のドライバ、並びに照明デバイス1を主電源及び/又は他の照明デバイスに接続するためのエンドキャップなど、図1及び図2に示されていない追加の部品を備える。エンドキャップは、例えば、ドライバ用のハウジングを形成してもよい。照明デバイス1は、ドライバ、線6、6'、コネクタ5、5'、及びストリップ3を介してSSL要素4に電力が供給されるように電源に接続することにより、作動状態となる。SSL要素4は、ハウジング7を透過する光を放出する。

【0029】

照明デバイス1は、図3に概略的に示される方法により、すなわち、まず、ステップS1及びS2で、コア2と、SSL要素4を有するストリップ3とを準備し、次いで、ステップS3で、ストリップ3をコア2の周囲に螺旋状に巻き付けることにより、製造されてもよい。図示の照明デバイス1のSSL要素4は、コア2の同じ面に配置されており、このことは、ストリップ3をコア2の周囲に適切な様式で螺旋状に巻き付けることによって実現されてもよい。ハウジング7は、ストリップ3及びコア2をオーバーモールドすることによって形成されてもよい。代わりに、ハウジング7は、別個に予め形成されてもよく、その後ストリップ3及びコア2がその中に挿入される。

【0030】

当業者は、本発明が、上述の好ましい実施形態に決して限定されるものではないことを、理解するものである。むしろ、多くの修正形態及び変形形態が、添付の請求項の範囲内で可能である。例えば、第1及び第2の組のコネクタ5、5'の一方が省略されてもよい。

【0031】

更には、図面、本開示、及び添付の請求項を検討することにより、開示される実施形態に対する変形形態が、当業者によって理解され、特許請求される発明を実施する際に遂行され得る。請求項では、単語「備える(comprising)」は、他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞「1つの(a)」又は「1つの(an)」は、複数を排除するものではない。特定の手段が、互いに異なる従属請求項内に列挙されているという単なる

10

20

30

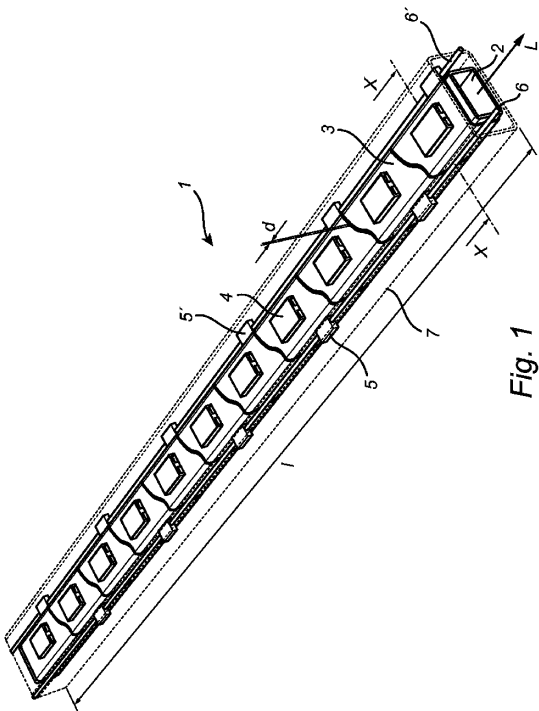
40

50

事実は、これらの手段の組み合わせが、有利には使用されることができないことを示すものではない。

【図面】

【図 1】



【図 2】

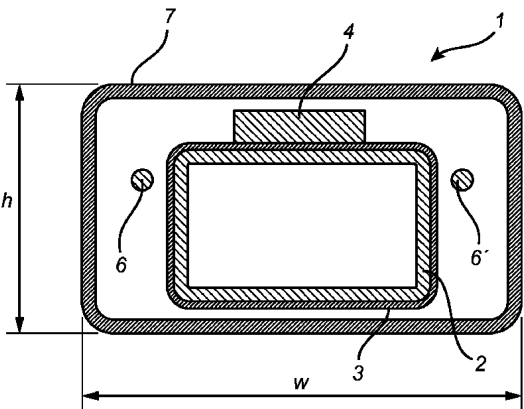
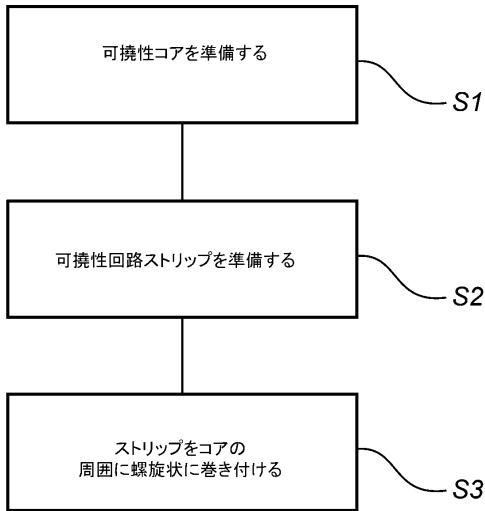


Fig. 2

【図 3】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表 2 0 1 3 - 5 1 0 4 4 8 ( J P , A )  
中国特許出願公開第 1 0 3 0 9 0 2 4 4 ( C N , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |             |
|---------|-------------|
| F 2 1 S | 4 / 2 2     |
| F 2 1 V | 2 3 / 0 0   |
| F 2 1 V | 2 3 / 0 6   |
| F 2 1 V | 1 9 / 0 0   |
| F 2 1 Y | 1 1 5 / 1 0 |