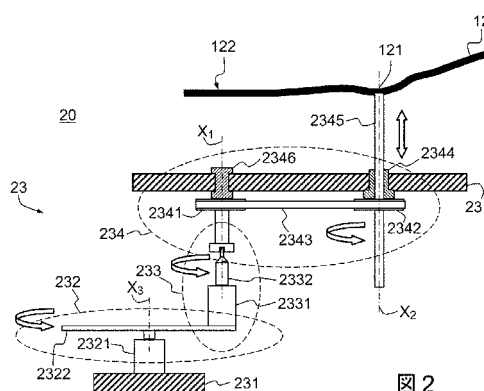




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シャーシ (1 1) および前記シャーシ (1 1) に変形可能なように固定された柔軟膜 (1 2) を含む反射器 (2 0) を搭載可能な起動システムであって、

・前記反射器 (2 0) の前記シャーシ (1 1) に固定すべく適合された支持部 (2 3 1) と、

・各変形装置が軸 (X_2) に沿って前記支持部 (2 3 1) に対して並進移動すべく適合された押圧要素 (2 3 4 5) を含む一組の変形装置 (2 3 4) において、前記押圧要素 (2 3 4 5) が前記柔軟膜 (1 2) を変形させる位置 (1 2 1) において前記柔軟膜 (1 2) と接触すべく適合された部分を含む一組の変形装置 (2 3 4) と、

10

・前記変形装置 (2 3 4) のうち 1 個の前記押圧要素 (2 3 4 5) を自身の軸 (X_2) に沿った移動と同時に並進駆動させるべく適合された起動装置 (2 3 3) と、

・前記起動装置 (2 3 3) が、前記選択された変形装置 (2 3 4) の前記押圧要素 (2 3 4 5) を並進駆動させることが可能なように、前記起動装置 (2 3 3) を前記変形装置 (2 3 4) の各々の方へ移動させるべく適合された選択装置 (2 3 2) とを含むことを特徴とする起動システム。

【請求項 2】

前記起動装置が、前記支持部 (2 3 1) に相対的な前記軸 (X_2) の回りの回転運動を生成すべく適合されていて、前記回転運動がネジ / ナット系 (2 3 4 4 、 2 3 4 5) により前記押圧要素 (2 3 4 5) に並進移動を伝達する、請求項 1 に記載の起動システム。

20

【請求項 3】

各変形装置 (2 3 4) が更に、

・前記起動装置 (2 3 3) により、前記第 1 の軸 (X_2) とほぼ平行な第 2 の軸 (X_1) の回りに前記支持部 (2 3 1) に対して回転駆動されるべく適合された第 1 の回転要素 (2 3 4 1) 、および

・前記ナット / ネジ系 (2 3 4 4 、 2 3 4 5) の要素のうち 1 個に接続されていて、連動的に前記第 1 の軸 (X_2) の回りを回転し、前記第 1 の回転要素 (2 3 4 1) により前記第 1 の軸 (X_2) の回りに回転駆動されるべく適合された第 2 の回転要素 (2 3 4 2) を含む、請求項 2 に記載の起動システム。

【請求項 4】

30

第 1 の回転要素が各々第 1 のプーリー (2 3 4 1) を含み、第 2 の回転要素の各々が第 2 のプーリー (2 3 4 2) を含んでいて、各変形装置 (2 3 4) が更に、前記第 1 のプーリー (2 3 4 1) を前記第 2 のプーリー (2 3 4 2) に接続するベルト (2 3 4 3) を含んでいる、請求項 3 に記載の起動システム。

【請求項 5】

前記第 1 の回転要素 (2 3 4 1) が円の外周上に分散されていて、前記選択装置 (2 3 2) が、前記円の中心を通して前記円の平面と直交する第 3 の軸 (X_3) の回りに回転駆動し得る支持アーム (2 3 2 2) を含んでいて、前記起動装置 (2 3 3) が、前記変形装置 (2 3 4) の前記第 1 の回転要素 (2 3 4 1) を回転駆動することが可能なように前記支持アーム (2 3 2 2) に固定されている、請求項 3 または 4 のいずれか 1 項に記載の起動システム。

40

【請求項 6】

前記起動装置 (2 3 3) が、第 1 の回転要素 (2 3 4 1) の各々を自身の第 2 の軸 (X_2) の回りに回転駆動させるべく適合されたモーター (2 3 3 1) を含んでいる、請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の起動システム。

【請求項 7】

少なくとも 1 個の変形装置 (2 3 4) において、弾性部材 (3 1) を更に含んでいて、前記弾性部材の一端が、前記柔軟膜 (1 2) に接触すべく適合された前記押圧要素 (2 3 4 5) の部分に接続されていて前記第 1 の軸 (X_2) に沿って連動的に並進移動し、他端が前記柔軟膜 (1 2) に接続されていて前記第 1 の軸 (X_2) に沿って連動的に並進移動

50

し、前記弾性要素(31)が前記第1の軸(X_2)に沿って弾性的に変形可能である、請求項1~6のいずれか1項に記載の起動システム。

【請求項8】

弾性要素(31)を含む各変形装置(234)に第2の弾性要素(32)を更に含んでいて、前記弾性部材の一端が前記支持部(231)に接続されていて前記第1の軸(X_2)に沿って連動的に並進移動し、他端が前記柔軟膜(12)に接続されていて前記第1の軸(X_2)に沿って連動的に並進し、前記第2の弾性要素(32)が前記第1の軸(X_2)に沿って弾性的に変形可能であり、前記第1の弾性要素(32)の前記第1の軸(X_2)に沿った剛性が前記第2の弾性要素(32)の前記第1の軸(X_2)に沿った剛性より低い、請求項7に記載の起動システム。

10

【請求項9】

シャーシ(11)、前記シャーシ(11)に変形可能なように固定された柔軟膜(12)、および請求項1~8のいずれか1項に記載の起動システム(23)を含む反射器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、変形可能な反射面を備えたアンテナ反射器の分野に位置付けられ、そのような反射器を搭載し得る起動システムに関する。

【背景技術】

【0002】

20

通信衛星は、電磁信号の送受信を可能にする少なくとも1個のアンテナを含んでいる。各アンテナは、その形状および方位が当該アンテナによりカバーされる地上領域を決定する反射器を含んでいる。1個の衛星は、複数の異なる地上領域、または1個のアンテナだけではカバーしきれない広い地上領域をカバーする目的で、各アンテナが特定の地上領域をカバーする複数のアンテナを含んでいてもよい。しかし、衛星が搭載可能なアンテナの個数は、衛星発射ロケットのノーズコーンで利用可能な空間に制約される。更に、アンテナによりカバーされる地上領域が変更可能であることが望ましいであろう。これら両面の課題に対処する方策の一つとして、反射面が変形可能なアンテナ反射器を設計することである。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

柔軟膜を含む変形可能な反射面および複数の押圧要素からなる起動システムを備えた公知のアンテナ反射器がある。柔軟膜は、反射面を形成すべく加工することができる。各押圧要素は、ステッパモーターのロッドおよびアクチュエータを含んでいるかまたは圧電モーター方式であってもよい。各ロッドは、柔軟膜上の1点と接触し、柔軟膜を局所的に変形させるような仕方でアクチュエータにより並進駆動させることができる。一組の押圧部材により、柔軟膜に特定の全体形状が与えることが可能になる。柔軟膜の変形は離散的に実行されるため、反射面が極力滑らかで一様に形成できるように押圧要素の個数を増やすことが望ましい。しかし、押圧要素の個数を増やせば、起動システムは大規模で、全体に大型で、およびコストが増大する恐れがある。更に、各アクチュエータは個別に電気エネルギーの供給を受けて制御されなければならない。その結果、電氣的インターフェースが複雑になる。アクチュエータが圧電モーターである場合、ロッドを起動させる必要がないときであっても連続的にエネルギー供給を受ける必要がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の特筆すべき目的は、単純で経済的、且つ軽量であって、多数の位置で反射面の変形を可能にする変形可能な反射面を備えたアンテナ反射器用の起動システムを提案することにより、上述の短所のいくつかまたは全てを解決することである。この目的のため、本発明は、シャーシおよび当該シャーシに変形可能なように固定された柔軟膜を含む反射

50

器が搭載され得る起動システムを提供する。本発明の起動システムは、

- ・反射器のシャーシに固定すべく適合された支持部、
- ・各変形装置が軸に沿って支持部に対して並進駆動されるべく適合された押圧要素を含んでいて、当該押圧要素が柔軟膜を変形させる位置において当該柔軟膜と接触すべく適合された部分を含む一組の変形装置、
- ・変形装置のうち１個の押圧要素を、自身の軸に沿った移動と同時に並進駆動させるべく適合された起動装置、および
- ・起動装置が、選択された変形装置の押圧要素を並進駆動させることが可能なように、起動装置を変形装置の各々の方へ移動させるべく適合された選択装置を含んでいる。

【０００５】

10

特定の一実施形態において、起動装置は、支持部に相対的な軸の回りの回転運動を生成すべく適合されていて、前記回転運動がネジ／ナット系により押圧要素に並進移動を伝達する。

【０００６】

各変形装置は更に、

- ・起動装置により、第１の軸とほぼ平行な第２の軸の回りに支持部に対して回転駆動されるべく適合された第１の回転要素、および
- ・ナット／ネジ系の要素のうち１個に接続されていて、連動的に第１の軸の回りに回転し、第１の回転要素により第１の軸の回りに回転駆動されるべく適合された第２の回転要素を含んでいてもよい。

20

【０００７】

第１の回転要素は各々第１のプーリーを含んでいてもよく、第２の回転要素の各々は第２のプーリーを含んでいてもよい。各変形装置は更に、第１のプーリーを第２のプーリーに接続するベルトを含んでいる。当該プーリー／ベルトシステムは、変形装置を互いに相対的に離して配置可能にする。

【０００８】

また特定の一実施形態において、第１の回転要素は円の外周上に分散されていて、選択装置は、円の中心を通って円の平面と直交して第３の軸の回りに回転駆動し得る支持アームを含んでいて、起動装置は、変形装置の第１の回転要素を回転駆動可能なように支持アームに固定されている。

30

【０００９】

例えば、起動装置は、第１の回転要素の各々を自身の第２の軸の回りに回転させるべく適合されたモーターを含んでいる。

【００１０】

特定の一実施形態において、起動システムは更に、少なくとも１個の変形装置において、弾性部材を含んでいて、当該弾性部材の一端が、柔軟膜に接触すべく適合された押圧要素の部分に接続されていて第１の軸に沿って連動的に並進移動し、他端が柔軟膜に接続されていて第１の軸に沿って連動的に並進移動し、当該弾性要素は第１の軸に沿って弾性的に変形可能である。

【００１１】

40

この特定の実施形態において、起動システムは、弾性要素を含む各変形装置に第２の弾性要素を含んでいてもよく、当該弾性部材の一端が支持部に接続されていて第１の軸に沿って連動的に並進移動し、他端が柔軟膜に接続されていて第１の軸に沿って連動的に並進し、第２の弾性要素は第１の軸に沿って弾性的に変形可能であり、第１の弾性要素の第１の軸に沿った剛性は第２の弾性要素の第１の軸に沿った剛性より低い。

【００１２】

本発明はまた、シャーシ、当該シャーシに変型可能なように固定された柔軟膜、および上述のような起動システムを含む反射器を提供する。

【発明の効果】

【００１３】

50

本発明は、起動システムが、柔軟膜の全ての变形位置につき 1 個のアクチュエータだけを含んでいればよいようにする点で特筆すべき利点がある。

【0014】

添付の図面を参照しつつ以下の記述を精査することにより本発明の理解が深まると共に、他の利点も明らかになるう。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】変形可能な反射面を備えた従来技術によるパラボラアンテナ反射器の一例の断面図である。

【図 2】変形可能な反射面を備えた本発明の反射器の一例の断面図である。

10

【図 3】変形装置と反射面の間の機械的接続の一例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0016】

図 1 は、変形可能な反射面を備えた従来技術によるパラボラアンテナ反射器の一例の断面図である。アンテナ反射器 10 は、固定シャース 11、柔軟膜 12、および変形位置と呼ばれる異なる位置 121 で柔軟膜 12 の変形を可能にする起動システム 13 を含んでいる。柔軟膜 12 は、外周がシャース 11 に固定されている。柔軟膜 12 は、対象アプリケーションの関数として選択された所定の周波数帯域の電磁波を反射すべく適合されたほぼ放物面状の反射面 122 を含んでいる。反射面 122 は、例えば柔軟膜 12 の表面に配置された金属粒子により形成されている。膜 12 の柔軟性は、分節 (a r t i c u l a t i o n s) により、または弾性的に変形可能な材料により得られる。柔軟膜 12 の材料は、例えばシリコンを含んでいる。起動システム 13 は、柔軟膜 12 の下、すなわち反射面 122 の反対側でシャース 11 に固定された支持部 131、および一組の押圧要素 132 を含んでいる。起動システム 13 は、柔軟膜 12 の下に分散された約 100 個の押圧要素 132 を含んでいてもよい。各押圧要素 132 は、ロッド 1321、およびロッド 1321 を並進移動させるアクチュエータ 1322 を含んでいる。各ロッド 1321 の自由端は、柔軟膜 12 の変形位置 121 と接触する。ロッド 1321 の自由端と変形位置 121 との間がボールジョイント接続されていてもよい。アクチュエータ 1322 は支持部 131 に固定されている。アクチュエータ 1322 は、支持部 131 に固定される。アクチュエータ 1322 は、ボールジョイント接続により支持部 131 に固定されてもよい。図 1 に押圧要素 132 をシリンダ形式で示す。この場合、各ロッド 1321 は付随するシリンダのロッドに対応してもよい。押圧要素 132 は、電気シリンダ、ステッパモーター、または圧電モーターであってもよい。アクチュエータ 1322 は、変形位置 121 のレベルで柔軟膜 12 を変形させるように制御し得る。

20

30

【0017】

図 2 は、本発明の起動システムを含む変形可能な反射面を備えた反射器の一例の断面図である。反射器は、特定用途に適した放物線状または他の任意の形状をなしていてもよい。反射器は、通信衛星のアンテナに備えていてもよい。また、光学システムにおける鏡として用いることもできる。反射器 20 は、その起動システムにより、図 1 に関して述べた反射器 10 とは基本的に区別される。反射器 20 は図示していない固定シャース、柔軟膜 12、および異なる変形位置 121 で柔軟膜 12 の変形を可能にする起動システム 23 を含んでいる。起動システム 23 は、支持部を形成する固定構造 231、選択装置 232、アクチュエータ装置 233、および一組の変形装置 234 を含んでいる。図 2 において、見やすさのため、1 個の変形装置 234 だけを示す。それにもかかわらず本発明は、起動システムが複数の変形装置、例えばそのような装置を数百個の含む場合に特に利点がある。各変形装置 234 は例えば、第 1 のプリー 2341、第 2 のプリー 2342、プリー 2341 と 2342 を接続するベルト 2343、ナット 2344、およびナット 2344 と協働するねじ付きロッド 2345 を含んでいる。第 1 のプリー 2341 は、第 1 の軸 X_1 の回りをピボット回転すべく固定構造 231 に接続されている。ピボット接続は

40

50

、例えばベアリング 2 3 4 6 により行われる。第 2 のプーリー 2 3 4 2 は、第 1 の軸 X_1 にほぼ平行な第 2 の軸 X_2 の回りをピボット回転すべく固定構造 2 3 1 に接続されている。第 1 の実施形態において、第 2 のプーリー 2 3 4 2 は、軸 X_2 の回りをピボット回転すべく固定構造 2 3 1 に接続されたナット 2 3 4 4 に接続されていて連動的に回転する。ナット 2 3 4 4 は、例えば、第 2 のプーリー 2 3 4 2 用のベアリングを形成する。ねじ付きロッド 2 3 4 5 の一端は、柔軟膜 1 2 に接続されて連動的に並進し、且つ軸 X_2 の回りに回転すべく柔軟膜 1 2 の変形位置 1 2 1 に固定されている。第 2 の実施形態において、第 2 のプーリー 2 3 4 2 はねじ付きロッド 2 3 4 5 に回転可能に接続されている。ナット 2 3 4 4 は固定構造 2 3 1 に接続されていて連動的に軸 X_2 の回りに回転する。ねじ付きロッド 2 3 4 5 の端部は、柔軟膜 1 2 に接続されていて連動的に並進移動し、且つ軸 X_2 の回りを回転するように変形位置 1 2 1 に固定されている。ねじ付きロッド 2 3 4 5 の端は例えば、軸 X_2 の回りのピボット接続により変形位置 1 2 1 に接続されている。各実施形態において、軸 X_2 の回りの第 2 のプーリー 2 3 4 2 の回転により、第 2 のプーリー 2 3 4 2 の回転方向に応じてある方向または反対方向へ、当該軸に沿ってねじ付きロッド 2 3 4 5 を並進移動させる。従って柔軟膜 1 2 は局所的に変形する。

10

【0018】

起動装置 2 3 3 は、各変形装置 2 3 4 の第 1 のプーリー 2 3 4 1 および、ベルト 2 3 4 3 を介して第 2 のプーリー 2 3 4 2 を回転可能にする。起動装置 2 3 3 は、ステップモーターまたは圧電モーター等のアクチュエータ 2 3 3 1、およびアクチュエータ 2 3 3 1 により軸 X_1 にほぼ平行な軸の回りに回転させることができる駆動部 2 3 3 2 を含んでいる。駆動部 2 3 3 2 は、第 1 のプーリー 2 3 4 1 の各々に接続可能なように構成されている。例えば、駆動部 2 3 3 2 は、平坦なネジ回し型の先端を含んでいて、第 1 のプーリー 2 3 4 1 は各々当該先端を受け入れるべく適合されたインプリントを含んでいる。この種の先端により、軸 X_1 に沿った並進移動を必要とせずに選択装置 2 3 2 による起動装置 2 3 3 の回転時に駆動部 2 3 3 2 と第 1 のプーリー 2 3 4 1 のインプリントの係合および解放が可能になる。駆動部 2 3 3 2 は次いで、整数回数分の半回転を実現しなければならない。

20

【0019】

選択装置 2 3 2 により、選択された変形装置 2 3 4 の第 1 のプーリー 2 3 4 1 を起動装置 2 3 3 が回転させることが可能なように、起動装置 2 3 3 を各変形装置 2 3 4 の方へ移動可能にする。特定の一実施形態において、選択装置 2 3 2 は、電気モーター 2 3 2 1 および支持アーム 2 3 2 2 を含んでいる。電気モーター 2 3 2 1 は、支持アーム 2 3 2 2 を軸 X_1 および X_2 にほぼ平行な第 3 の軸 X_3 の回りに回転させるべく適合されている。起動装置 2 3 3 は支持アーム 2 3 2 2 に固定されている。この特定の実施形態において、各変形装置 2 3 4 の第 1 のプーリー 2 3 4 1 は、固定構造 2 3 1 に環状に載置されている。起動装置 2 3 3 は従って、支持アーム 2 3 2 2 の軸 X_3 回りの回転により各プーリー 2 3 4 1 に向き合わせてもよく、変形装置 2 3 4 を連続的に起動してもよい。プーリー 2 3 4 1 の配置は起動装置 2 3 3 の円運動により制約されているが、第 2 のプーリー 2 3 4 2 はベルト 2 3 4 3 のおかげで固定構造 2 3 1 上に自由に分散させ得る。

30

【0020】

起動システム 2 3 について、ベルトおよびプーリーの系による起動装置 2 3 3 と各種のねじ付きロッド 2 3 4 5 の間における回転運動の伝達を考慮しながら図 2 を参照して述べてきた。しかし、伝達はチェーンまたはギアによっても同等に実行し得る。

40

【0021】

ねじ付きロッド 2 3 4 5 の両端と柔軟膜 1 2 の機械的接続は、図 1、2 に示す実施形態と同様に、ねじ付きロッド 2 3 4 5 と膜 1 2 の間での軸 X_2 に沿った並進移動の自由度を下げた接続であってもよい。それらは例えば、内部接続またはボールジョイント接続である。図 3 は、ロッド 2 3 4 5 の端部と柔軟膜 1 2 の間に生じ得る機械的接続の一例の断面図である。接続部 3 0 は、一端がねじ付きロッド 2 3 4 5 の終端に固定され、他端が柔軟膜 1 2 の変形位置 1 2 1 に固定された第 1 の弾性要素 3 1 を含んでいる。接続部 3 0 は同

50

様に、一端が起動システム 2 3 の固定構造 2 3 1 に固定され、他端が変形位置 1 2 1 の近傍で柔軟膜 1 2 に固定された第 2 の弾性要素 3 2 を含んでいてもよい。弾性要素 3 1、3 2 は、軸 X_2 に沿って弾性的に変形することができる。図 3 の実施形態において、弾性要素 3 1、3 2 は同軸コイルスプリングである。第 2 のコイルスプリング 3 2 の内径は、第 1 のコイルスプリング 3 1 が自由に通過できるようコイルスプリング 3 1 の外径より大きい。各弾性要素は、1 個以上のばねを直列または並列に含んでいてもよい。第 1 の弾性要素 3 1 の剛性 k_1 は第 2 の弾性要素 3 2 の剛性 k_2 より大幅に低いことが好都合である。接続部 3 0 は従って、柔軟膜 1 2 の変形を制限する効果を有する差分剛性系を形成する。より正確には、ねじ付きロッド 2 3 4 5 が軸 X_2 に沿って所与の距離を移動するために、変形位置 1 2 1 は当該軸に沿ってより短い距離を移動する。従って、柔軟膜 1 2 をより高い精度で変形させることが可能である。ねじ付きロッド 2 3 4 5 の移動を減らす他の解決策も考えられる。例えば、第 2 のプーリー 2 3 4 2 と変形位置 1 2 1 との間に減速ギヤまたはプロニー差動ねじとしても知られるマイクロメーターねじを追加することが可能である。

10

【符号の説明】

【0022】

- 1 0 アンテナ反射器
- 1 1 固定シャーシ
- 1 2 柔軟膜
- 1 3 起動システム
- 2 0 反射器
- 2 3 起動システム
- 3 1, 3 2 弾性要素
- 1 2 1 変形位置
- 1 2 2 反射面
- 1 3 1 支持部
- 1 3 2 押圧要素
- 2 3 1 固定構造
- 2 3 2 選択装置
- 2 3 3 アクチュエータ装置
- 2 3 4 変形装置
- 1 3 2 1 ロッド
- 1 3 2 2 アクチュエータ
- 2 3 2 1 電気モーター
- 2 3 2 2 支持アーム
- 2 3 3 1 アクチュエータ
- 2 3 3 2 駆動部
- 2 3 4 1, 2 3 4 2 プーリー
- 2 3 4 3 ベルト
- 2 3 4 4 ナット
- 2 3 4 5 ねじ付きロッド
- 2 3 4 6 ベアリング 2
- X_1, X_2, X_3 軸

20

30

40

【 図 2 】

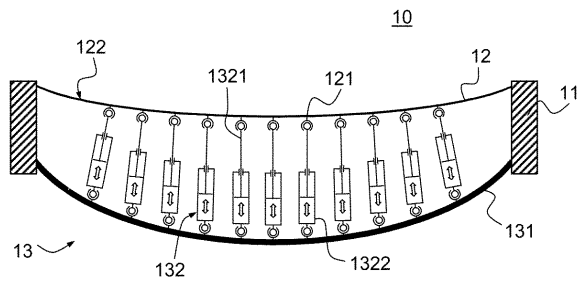


图 1

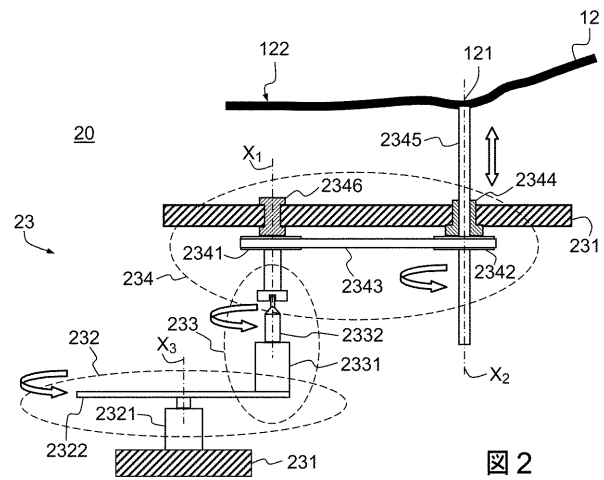


図 2

【 図 3 】

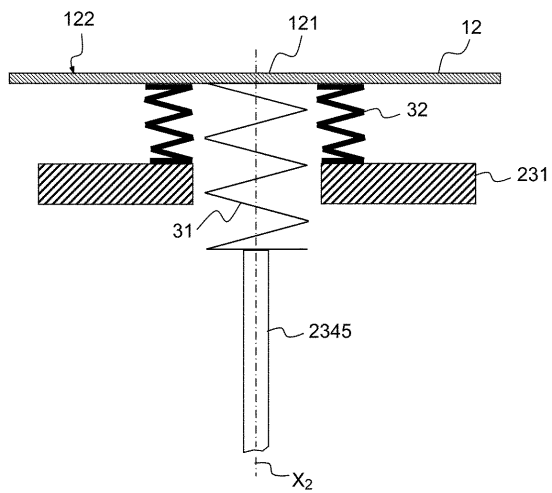


図 3

【外国語明細書】
2012205306000001.pdf