

(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2005-261548

(P2005-261548A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 6/00

A61B 6/03

F I

A61B 6/00 300G

A61B 6/03 320K

テーマコード(参考)

4C093

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-76157(P2004-76157)

(22) 出願日 平成16年3月17日(2004.3.17)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71) 出願人 594164542

東芝メディカルシステムズ株式会社

栃木県大田原市下石上1385番地

(71) 出願人 594164531

東芝医用システムエンジニアリング株式会
社

栃木県大田原市下石上1385番地

(74) 代理人 100109900

弁理士 堀口 浩

(72) 発明者 大島 規志

栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
医用システムエンジニアリング株式会社内
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線装置

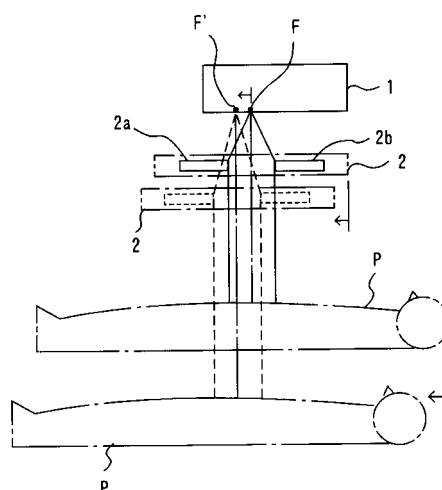
(57) 【要約】

【課題】 被検体への被曝量を低減する。

【解決手段】 X線の照射野を設定するための少なくとも一対のX線遮蔽リーフ2a、2bを有するコリメータ2を備えたX線装置において、X線遮蔽リーフを互いに接近・離反させるコリメータ開閉駆動部3と、X線管1の焦点位置の移動を検出する焦点移動検出部5と、この焦点移動検出部によって検出されたX線管の焦点の移動分に応じて、その移動方向へコリメータを平行移動させるコリメータ移動部4とを具備した。

これにより、X線管の焦点位置が移動しても焦点位置とコリメータの中心位置とを常に一致させることができ、従来のようにX線照射幅をX線撮影範囲よりも広く設定する必要はなく、被検体へのX線被曝量を低減させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

X 線の照射野を設定するための少なくとも一对の X 線遮蔽リーフを有するコリメータを備えた X 線装置において、

前記一对の X 線遮蔽リーフを互いに接近・離反させる駆動手段と、

前記 X 線管の焦点位置の移動を検出する焦点移動検出手段と、

この焦点移動検出手段によって検出された前記 X 線管の焦点の移動分に応じて、その移動方向へ前記コリメータを平行移動させる移動手段とを具備することを特徴とする X 線装置。

【請求項 2】

前記移動手段は、前記一对の X 線遮蔽リーフにより形成される前記 X 線管の仮想焦点位置から垂下される X 線パスを中心とした所定開度を維持したまま前記コリメータを移動させるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の X 線装置。

【請求項 3】

前記移動手段は、前記一对の X 線遮蔽リーフを各別に移動させるように前記駆動手段の動作を制御するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の X 線装置。

【請求項 4】

前記焦点移動検出手段は、前記 X 線管の温度または前記 X 線管を冷却するための冷却水の温度変化に基づいて X 線管の焦点位置の移動を検出するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の X 線装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、X 線の照射野を設定するための少なくとも一对の X 線遮蔽リーフから成るコリメータを備えた X 線装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

X 線によって被検体の透視像を撮影する X 線診断装置や、被検体の断層像を得る X 線 CT 装置などの X 線装置には、X 線の照射野を設定するためにコリメータが備えられている。このコリメータは、通常 X 方向に接近・離反する一对の X リーフと、Y 方向に接近・離反する一对の Y リーフとから成り、各リーフは X 線遮蔽体を材料として形成されている。そして、X 線 CT 装置において薄いスライス断層像を得る場合には、Y リーフを互いに接近させるとともに X リーフを大きく離反させて、X 線管から被検体へ照射する X 線ビームをファン状に整形するようにする。また、X 線診断装置において被検体の透視像を撮影する場合には、撮影部位の大きさに合わせて一对の X リーフと Y リーフとの各リーフを共に或る程度離反させることにより、X 線ビームをコーン状に整形している（例えば特許文献 1 参照。）。

【0003】

なお、各一对のリーフは、駆動モータなどによって、通常 X 線管の焦点位置から垂下される X 線パスを中心として、等分に接近・離反させられる構成となっている。

【特許文献 1】特開平 11 - 146874 号公報（第 5 頁、図 6）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、X 線管はその容量が大きくなればなるほど発熱量も過大なものとなり、X 線装置を安定した動作状態に維持するために冷却装置によって X 線管を定格温度に維持する努力がなされている。しかしながら、一定温度に維持することは極めて困難であり、そのため、温度変化に伴い X 線管の焦点位置にずれが生ずるという問題があった。この X 線管の焦点位置のずれは、X 線管ターゲット上で 1 mm 程度に達するものである。

【0005】

10

20

30

40

50

例えばコリメータでX線照射幅の狭いファンビームを形成する場合、図6に示すように通常X線管1の仮想焦点位置F0から垂下されるX線パスX0を中心として、コリメータ2を構成する一对のリーフ2a、2bを等分に離反させることにより、撮影範囲に応じた照射幅W0のX線照射野を形成することになる。このような状態の基で、焦点位置がF1のようにならずれたとすると、照射幅および照射位置は変わらないもののそこへ照射されるX線量が変わってしまい、撮影されるX線画像の画質を低下させる原因となるものであった。

【0006】

そのため従来は、図7に示すように、焦点位置がずれることを見込んでX線の照射幅W1をW0よりも広く($W0 < W1$)設定することにより、所望とするX線撮影範囲(すなわち、照射幅W0の位置)へのX線照射量が低下しないようにしていた。 10

【0007】

しかしながら、必要なX線撮影範囲よりもX線照射幅W1を広く設定することは、被検体へ被曝量を増加させることになっていた。またその増加した被曝量はX線撮影には何ら寄与しない無駄なものでもあった。本発明は、このような問題を解決するために為されたものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、X線の照射野を設定するための少なくとも一对のX線遮蔽リーフを有するコリメータを備えたX線装置において、前記一对のX線遮蔽リーフを互いに接近・離反させる駆動手段と、前記X線管の焦点位置の移動を検出する焦点移動検出手段と、この焦点移動検出手段によって検出された前記X線管の焦点の移動分に応じて、その移動方向へ前記コリメータを平行移動させる移動手段とを具備することを特徴とする。 20

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のX線装置において、前記移動手段は、前記一对のX線遮蔽リーフにより形成される前記X線管の仮想焦点位置から垂下されるX線パスを中心とした所定開度を維持したまま前記コリメータを移動させるものであることを特徴とする。

【0010】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のX線装置において、前記移動手段は、前記一对のX線遮蔽リーフを各別に移動させるように前記駆動手段の動作を制御するものであることを特徴とする。 30

【0011】

さらに、請求項4に記載の発明は、請求項1に記載のX線装置において、前記焦点移動検出手段は、前記X線管の温度または前記X線管を冷却するための冷却水の温度変化に基づいてX線管の焦点位置の移動を検出するものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

上記課題を解決する手段の項にも示したとおり、本発明の特許請求の範囲に記載する各請求項の発明によれば、次のような効果を奏する。 40

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、X線管の焦点位置にずれが生じて、ずれた後の焦点位置とコリメータの中心位置とを一致させることができ、X線撮影位置に照射されるX線量が変化することを防止することができる。よって、撮影されるX線画像の画質を常に最良に保つことができる。また、従来のようにX線撮影範囲よりもX線照射幅を広く設定する必要はなく、被検体へのX線被曝量を低減させることができる。

【0014】

請求項2に記載の発明によれば、従来のX線装置に対してコリメータ自体を移動させる機構を備えればよく、簡単な構成で実現することができる。 50

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の発明によれば、X 線遮蔽リーフを各別に移動させるだけで容易に実現することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明によれば、温度変化を確実に検出することができるので、このデータに基づき精度良くコリメータの移動を制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明に係る X 線装置の実施の形態について、図 1 ないし図 5 を参照して詳細に説明する。なおこれらの図において、同一部分には同一符号を付して示してある。

10

【 0 0 1 8 】

先ず本発明に係る X 線装置の概念を、図 1 を参照して説明する。

【 0 0 1 9 】

すなわち本発明では、X 線管 1 の焦点 F が F 争ハ置へ移動したとき、その移動に応じて、その移動方向へコリメータ 2 を平行移動させることによって、コリメータ 2 を構成する一对の X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b を介して被検体 P に照射される X 線量を同じにしようとするものである。ただし、コリメータ 2 を平行移動させることにより、被検体 P に対する X 線照射位置がずれることになるので、この場合は、コリメータ 2 を平行移動させた分だけ、同じ方向へ被検体 P を平行移動させて X 線照射位置を合わせるのが望ましい。またこれは相対的な問題なので、コリメータ 2 (X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b) や被検体 P を移動させないのであれば、X 線管 1 の焦点 F の移動分だけ X 線管 1 のみを逆方向へ移動させてもよい。なお、1 回のスキャンで複数スライスの画像データを収集する形式の X 線 CT 装置では、X 線管 1 の焦点 F の移動によってスライス位置が変わるだけであれば、コリメータ 2 を平行移動させた分だけ、同じ方向へ被検体を平行移動させることなく、そのまま別のスライスデータとして利用することができる。

20

【実施例 1】

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本発明に係る X 線装置の実施例 1 を説明するために、X 線装置の要部を示した説明図である。

【 0 0 2 1 】

30

1 対の X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b を有するコリメータ 2 は、コリメータ開閉駆動部 3 によって、X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b をセンター振り分けで等分に接近・離反されるようになっている。そしてコリメータ 2 のセンター (X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b 同士が対向して接触する面) は、X 線管 1 の仮想焦点 F 0 から垂下される X 線パス X 0 に一致するように設置されている。さらにコリメータ 2 は、コリメータ開閉駆動部 3 による開閉動作 (X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b の接近・離反動) とは別に、X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b の接近・離反方向と同じ方向に微少距離だけ水平に移動可能に設けられている。

【 0 0 2 2 】

そして、このようなコリメータ 2 を、コリメータ開閉駆動部 3 の動作とは別に、コリメータ 2 自体を X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b の接近・離反方向へ水平に移動させるためのコリメータ移動部 4 が設けられている。また、X 線管 1 の焦点位置の移動を検出するための焦点移動検出部 5 が設けられている。この焦点移動検出部 5 は、例えば X 線管 1 の温度や X 線管 1 を冷却するための冷却水の温度を検出することによって、それらの温度変化から X 線管 1 の焦点位置の移動量を推測するものである。

40

【 0 0 2 3 】

次に、上記のように構成された実施例 1 の作用を、図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 4 】

X 線撮影を開始するに際して、先ずコリメータ開閉駆動部 3 によって、コリメータ 2 の開度を被検体の X 線撮影位置に合わせて設定する。このとき X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b は、X 線管 1 の仮想焦点 F 0 から垂下される X 線パス X 0 を中心として等分に離反され、所

50

望の X 線照射幅 W_0 に設定される。この状態を、図 3 に破線で示してある。

【0025】

この状態で X 線撮影を開始し、それを継続することによって X 線管 1 の温度が上昇する。従って、その焦点位置がずれてくると、そのことが焦点移動検出部 5 によって検出され、焦点移動検出部 5 からコリメータ移動部 4 へ信号が送出される。そこで、焦点移動検出部 5 から送出された信号に基づきコリメータ移動部 4 が動作して、X 線管 1 の焦点のずれた分だけ、コリメータ 2 を焦点の移動方向と同じ方向へ水平に移動させる。図 3 には実線でこのコリメータ 2 が移動した後の状態が示されており、移動後の焦点位置 F_1 に対応する X 線パス X_1 を中心とするようにコリメータ 2 が平行移動していることが分かる。このときの X 線照射幅 W_1 は W_0 と同じ ($W_0 = W_1$) であるが、X 線管 1 の焦点位置が F_0 から F_1 へ移動した分だけ、X 線の照射位置 (X 線撮影位置) がずれることになる。

【0026】

このように本発明の実施例 1 によれば、X 線管 1 の焦点位置が移動しても、その焦点位置とコリメータ 2 の中心位置とを一致させることができ、X 線撮影位置に照射される X 線量が変化することを防止することができる。よって、撮影される X 線画像の画質を常に最良に保つことができる。また、従来のように X 線撮影範囲よりも X 線照射幅を広く設定する必要はなく、被検体への X 線被曝量を低減させることができる。さらに、X 線管 1 の温度や X 線管 1 を冷却するための冷却水の温度変化は確実に検出することができるので、これらのデータに基づき精度良くコリメータの移動を制御することができる。

【0027】

なお、焦点移動検出部 5 の検出出力に基づくコリメータ移動部 4 の動作は、連続的なものでなくても良い。例えば、焦点移動検出部 5 によって X 線管 1 の焦点位置が所定量ずれたことが検出される度に信号を送出するようにして、段階的にコリメータ 2 を水平移動させるように、コリメータ移動部 4 を動作させるようにしても良い。

【0028】

また、同一被検体の X 線撮影中に、X 線管の焦点が移動する可能性はあるが、画像再構成を複雑にさせないためには、その間の焦点移動は無視するのが良い。さらに、焦点移動検出部 5 は、2 個の X 線検出器を X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b より被検体側に、X 線パスの中心に対して対称となる位置であって X 線の本影の当たらない位置に置いたものでも良い。これによれば、両 X 線検出器によって検出される反影 X 線の量が異なれば X 線焦点がずれたことを意味するので、両 X 線検出器によって検出される反影 X 線の量が同一になるように、コリメータを移動させることにより、コリメータの中心を X 線焦点に一致させることができる。

【実施例 2】

【0029】

次に、本発明に係る X 線装置の実施例 2 について、図 4 および図 5 を参照して説明する。なお図 4 は、実施例 2 を説明するための X 線装置の要部を示したもので、図 2 と同様の説明図である。

【0030】

この実施例 2 が実施例 1 と違う点は、コリメータ 2 自体は、実施例 1 のように水平に移動可能にはなっていない、従来と同様に固定された状態にあることと、コリメータ開閉駆動部 3 による X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b の開閉動作が、センター振り分けで等分に接近・離反されるだけでなく、X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b を任意に移動できるようにしたことである。

【0031】

すなわち、1 対の X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b を有するコリメータ 2 は、コリメータ開閉駆動部 3 によって、X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b をセンター振り分けで等分に接近・離反させることが可能であるとともに、X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b を個別に任意に移動できるようにされている。そしてコリメータ 2 は、そのセンター (X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b 同士が対向して接触する面) が、通常 X 線管 1 の仮想焦点 F_0 から垂下される X 線パス X_0 に

一致するように、コリメータ開閉駆動部 3 によって駆動される。さらに、X 線管 1 の焦点位置の移動を検出するための焦点移動検出部 5 と、焦点移動検出部 5 からの信号を受けてコリメータ開閉駆動部 3 へ動作信号を供給するコリメータ移動部 4 が設けられている。

【0032】

次に、このような実施例 2 の作用を説明する。

【0033】

X 線撮影を開始するに際して、先ずコリメータ開閉駆動部 3 によって、コリメータ 2 の開度を被検体の X 線撮影位置に合わせて設定する。このとき X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b は、X 線管 1 の仮想焦点 F 0 から垂下される X 線パス X 0 を中心として等分に離反され、所望の X 線照射幅 W 0 に設定される。この状態を図 5 に破線で示してある。

10

【0034】

この状態で X 線撮影を開始し、それを継続することによって X 線管の温度が上昇する。従って、その焦点位置がずれてくると、そのことが焦点移動検出部 5 によって検出され、焦点移動検出部 5 からコリメータ移動部 4 へ信号が送出される。そこで、焦点移動検出部 5 から送出された信号に基づきコリメータ移動部 4 は、X 線管 1 の焦点のずれた分だけ、例えばコリメータ 2 の一方の X 線遮蔽リーフ 2 a を離反方向へ後退させ、他方の X 線遮蔽リーフ 2 b を接近方向へ進行させるように、コリメータ開閉駆動部 3 へ動作信号を供給する。

【0035】

図 5 には実線でこのコリメータ 2 が移動した後の状態が示されており、移動後の焦点位置 F 1 に対応する X 線パス X 1 を中心とするように 1 対の X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b が平行移動していることが分かる。このことは、結果的にはコリメータ 2 が平行移動したともいうことができる。

20

【0036】

このように、実施例 2 によっても、X 線管 1 の焦点が移動しても、その焦点位置とコリメータ 2 の中心位置とを一致させることができ、X 線撮影位置に照射される X 線量が変化することを防止することができる。よって、撮影される X 線画像の画質を常に最良に保つことができる。また、従来のように X 線照射幅を X 線撮影範囲よりも広く設定する必要はなく、被検体への X 線被曝量を低減させることができる。

【0037】

なお、実施例 2 において、コリメータ開閉駆動部 3 は、X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b をセンター振り分けで等分に接近・離反させる機能を必ずしも備えている必要はなく、X 線遮蔽リーフ 2 a、2 b をそれぞれ任意に移動できるようにしたものであっても良い。

30

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明に係る X 線装置の概念を説明するために示した説明図である。

【図 2】本発明に係る X 線装置の実施例 1 の要部を示した説明図である。（実施例 1）

【図 3】実施例 1 の作用を説明するために示した説明図である。（実施例 1）

【図 4】本発明に係る X 線装置の実施例 2 の要部を示した説明図である。（実施例 2）

【図 5】実施例 2 の作用を説明するために示した説明図である。（実施例 2）

40

【図 6】従来の X 線装置の問題点を説明するために示した説明図である。

【図 7】従来の X 線装置におけるコリメータの設定状態を説明するために示した説明図である。

【符号の説明】

【0039】

- 1 X 線管
- 2 コリメータ
- 2 a、2 b X 線遮蔽リーフ
- 3 コリメータ開閉駆動部
- 4 コリメータ移動部

50

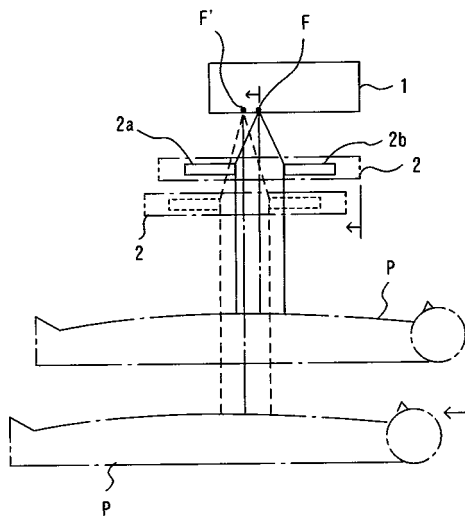
5 焦点移動検出部

F 0、F 1 焦点位置

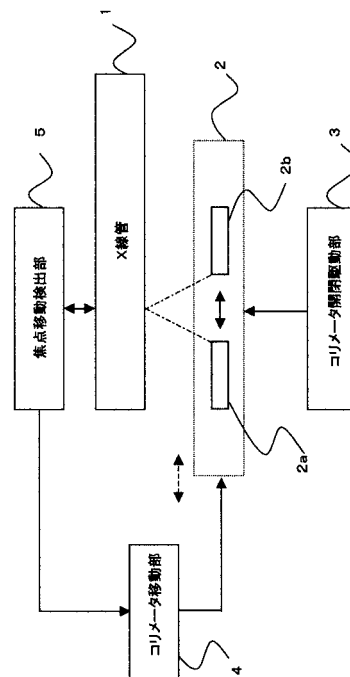
X 0、X 1 焦点から垂下される X 線パス

W 0、W 1 X 線照射幅

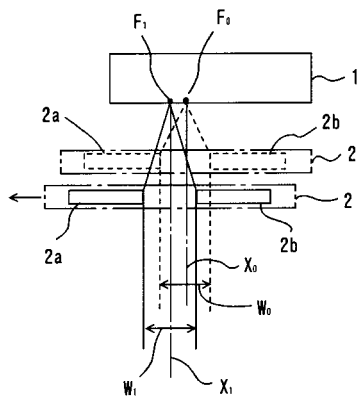
【図 1】



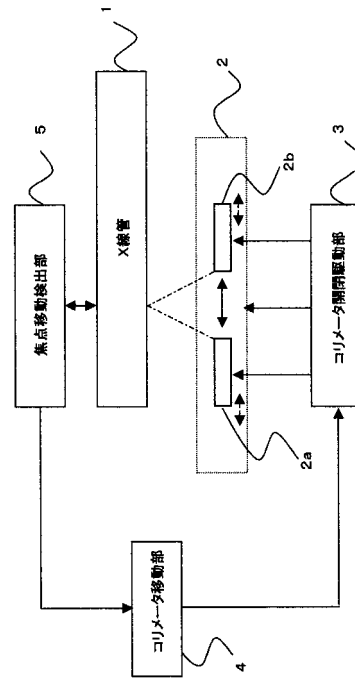
【図 2】



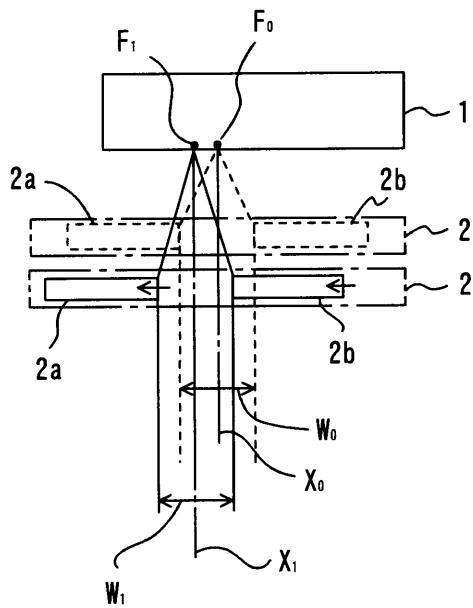
【図 3】



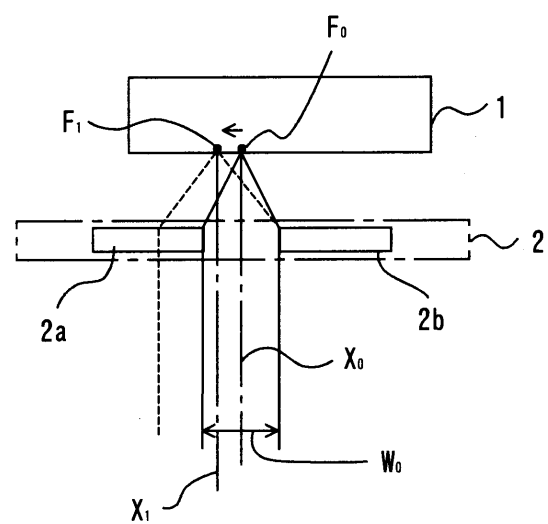
【図 4】



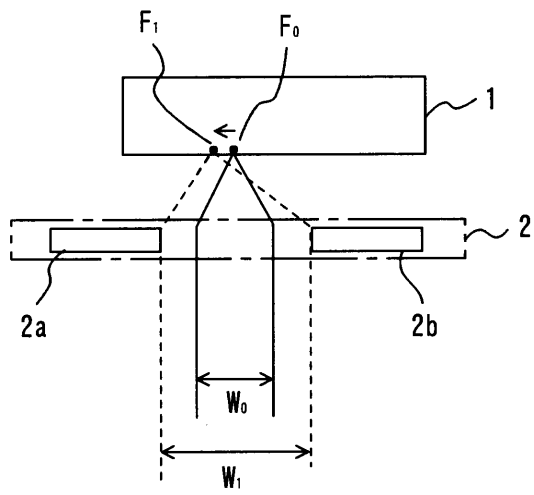
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C093 AA01 AA22 CA41 EA02 EA14 FA16 FA43 FA54