

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4621071号
(P4621071)

(45) 発行日 平成23年1月26日 (2011. 1. 26)

(24) 登録日 平成22年11月5日 (2010. 11. 5)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006. 01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-145410 (P2005-145410)
 (22) 出願日 平成17年5月18日 (2005. 5. 18)
 (65) 公開番号 特開2006-320476 (P2006-320476A)
 (43) 公開日 平成18年11月30日 (2006. 11. 30)
 審査請求日 平成20年1月11日 (2008. 1. 11)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100072604
 弁理士 有我 軍一郎
 (72) 発明者 稲口 哲也
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

審査官 門田 宏

(56) 参考文献 特開2004-230693 (JP, A
)
 国際公開第2005/015728 (W
 O, A1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持体と、
 超音波を送受信する複数の超音波振動子を内蔵した振動子体と、
 前記振動子体に取り付けられるとともに、前記支持体に揺動自在に支持された揺動軸と、
 前記揺動軸に取り付けられた第1のプーリと、
 出力軸を有する駆動源と、
 前記駆動源の出力軸に取り付けられた第2のプーリと、
 前記第1のプーリおよび前記第2のプーリに架け渡された可撓性の伝動部材とを有する
 超音波探触子において、

前記第1のプーリおよび前記第2のプーリの伝達比を略1に設定し、

前記揺動軸の揺動中心および前記第1のプーリに架け渡された前記伝動部材の曲率中心
 の偏心と、前記駆動源の出力軸の揺動中心および前記第2のプーリに架け渡された前記伝
 達部材の曲率中心の偏心とを、前記伝動部材を含む面内において同一方向になるように構
 成したことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記振動子体はコンベックス形状を有し、前記超音波振動子は、超音波の送受信面が前
 記振動子体のコンベックス先端面に位置するように前記振動子体の曲面長手方向に沿って
 配列されたことを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波探触子に関し、例えば、超音波を用いて被検体内の画像を得る超音波診断装置に使用される超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波の送受信面がコンベックス形状（凸形状）をなすように配列された複数の超音波振動子によって、これらの超音波振動子の配列方向（電子走査方向）に行われる電子走査と、この電子走査方向と直交する方向に移動または揺動させる機械走査とによって、複数の断層画像の取得や立体画像の構築を行うことができる医療用の超音波診断装置に使用される超音波探触子が知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

このような従来の超音波探触子を図7、図8に基づいて説明する。図7は超音波探触子の主要部を示す斜視図であり、図8は伝達部材が架け渡されている面の断面図である。

【0003】

図7、図8において、超音波振動子アセンブリ1は、超音波の送受信側2aがコンベックス形状をなすように配列された図示しない複数の超音波振動子が内蔵された振動子体2と、振動子体2の内周面にこの振動子体2と一体的に設けられ、図示しない支持体に揺動自在に支持された揺動軸3とを備えている。

【0004】

揺動軸3には第1のプーリ4が挿入されており、この第1のプーリ4は締結ねじ5によって揺動軸3に固定されている。また、駆動源である駆動モータ6の出力軸6aには第2のプーリ7が挿入されており、この第2のプーリ7は締結ねじ8によって出力軸6aに固定されている。

20

また、第1のプーリ4と第2のプーリ7には可撓性ベルト9が架け渡されており、この可撓性ベルト9は適切な張力で第1のプーリ4および第2のプーリ7に摺接している。

【0005】

このような構成を有する超音波探触子は、駆動モータ6を正逆回転駆動することにより、第2のプーリ7、可撓性ベルト9および第1のプーリ4の順に動力が伝達され、超音波振動子アセンブリ1が揺動軸3を中心に一方向および他方向に揺動する。

【0006】

30

したがって、超音波振動子アセンブリ1を構成する複数の超音波振動子に対する電子走査と、揺動軸3を中心とする超音波振動子アセンブリ1の揺動による機械走査とによって、被検体内の任意の断層画像や立体画像を取得することができる。

【0007】

【特許文献1】特公平7-38851号公報（第3頁左欄の最下行から同頁右欄第39行、第1図（A）（B））

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、このような従来の超音波探触子にあっては、第1のプーリ4および第2のプーリ7に架け渡された可撓性ベルト9の曲率中心と揺動中心の偏心により、超音波振動子アセンブリ1の揺動中に可撓性ベルト9の全長が変動してしまい、可撓性ベルト9の張力の変動が発生して負荷トルクが変動したり、可撓性ベルト9と第1のプーリ4および第2のプーリ7との間に滑りが発生してしまった。このため、通常の駆動制御では超音波振動子アセンブリ1の揺動動作が不安定となってしまう、上述した不具合を解消するための複雑な駆動制御を行わなければならないという問題があった。

40

【0009】

図8は、可撓性ベルト9の全長が揺動によって変動する状態を模式的に示した断面図である。図8において、プーリ比を1にして第1のプーリ4と第2のプーリ7で可撓性ベルト9の円周方向の移動量を同じ量にしているが、揺動軸3の揺動中心と第1のプーリ4に

50

架け渡された可撓性ベルト 9 の曲率中心の偏心と、駆動モータ 6 の出力軸 6 a の揺動中心と第 2 のプーリ 7 に架け渡された可撓性ベルト 9 の曲率中心の偏心とが、可撓性ベルト 9 を含む面内において同一方向でないため、すなわち、図 8 に示すように反対方向であるため、可撓性ベルト 9 の全長が変動していることを示している。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、伝動部材の全長が変動するのを抑制し、安定した揺動を行うことができる超音波探触子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】

【 0 0 1 1 】

10

本発明の超音波探触子は、支持体と、超音波を送受信する複数の超音波振動子を内蔵した振動子体と、前記振動子体に取り付けられるとともに、前記支持体に揺動自在に支持された揺動軸と、前記揺動軸に取り付けられた第 1 のプーリと、出力軸を有する駆動源と、前記駆動源の出力軸に取り付けられた第 2 のプーリと、前記第 1 のプーリおよび前記第 2 のプーリに架け渡された可撓性の伝動部材とを有する超音波探触子において、前記第 1 のプーリおよび前記第 2 のプーリの伝達比を略 1 に設定し、前記揺動軸の揺動中心および前記第 1 のプーリに架け渡された前記伝動部材の曲率中心の偏心と、前記駆動源の出力軸の揺動中心および前記第 2 のプーリに架け渡された前記伝動部材の曲率中心の偏心とを、前記伝動部材を含む面内において同一方向になるように構成されている。

【 0 0 1 2 】

20

この構成により、第 1 のプーリおよび第 2 のプーリに架け渡された伝動部材の曲率中心と揺動軸および出力軸との揺動中心の偏心がなくなるので、振動子体の揺動中に伝動部材の全長が変動するのを抑制することができ、伝動部材の張力の変動が発生して負荷トルクが変動したり、伝動部材と第 1 のプーリおよび第 2 のプーリとの間に滑りが発生してしまうのを防止することができる。この結果、振動子体を通常の駆動制御で安定して揺動させることができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の超音波探触子の前記振動子体はコンベックス形状を有し、前記超音波振動子は、超音波の送受信面が前記振動子体のコンベックス先端面に位置するように前記振動子体の曲面長手方向に沿って配列されたものから構成されている。

30

【 0 0 1 6 】

この構成により、超音波を放射状に送受信することができるので、狭い所から広い範囲に亘って被検体内の良好な画像を得ることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

以上説明したように、本発明は、伝動部材の全長が変動するのを抑制し、安定した揺動を行うことができる超音波探触子を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

40

図 1 乃至図 4 は本発明に係る超音波探触子の第 1 の実施の形態を示す図である。

まず、構成を説明する。図 1 において、超音波探触子 1 は、超音波振動子アセンブリ 1 2 を備えており、この超音波振動子アセンブリ 1 2 は振動子体 1 3 およびこの振動子体 1 3 の内周面に設けられた揺動軸 1 4 から構成されている。

【 0 0 1 9 】

振動子体 1 3 はコンベックス形状をしており、この振動子体 1 3 には図示しない超音波振動子が内蔵されている。この超音波振動子は超音波の送受信面が振動子体 1 3 のコンベックス先端面、すなわち、凸状の送受信面 1 3 a 側に位置するように振動子体 1 3 の曲面長手方向に沿って配列されている。

【 0 0 2 0 】

50

また、振動子体 13 には超音波の焦点を機械的に定めるレンズ、超音波を送受信する方向に対してその背面へ超音波が伝達することを抑える背面緩衝材、音響インピーダンスを整合する整合層、超音波振動子に電気信号を送受信するための接続部が内蔵されており、超音波振動子と共にこれらの部材が一体的に組立てられている。

【0021】

揺動軸 14 はコンベックス形状を有する振動子体 13 の弦に相当する曲面長手方向両端部の内周部に一体的に結合されており、この揺動軸は図示しない支持体に揺動自在に支持されている。また、揺動軸 14 には第 1 のプーリ 15 が挿入されており、この第 1 のプーリ 15 は締結ねじ 16 によって上方から揺動軸 14 に固定されている。

【0022】

第 1 のプーリ 15 の下方には駆動源としての駆動モータ 17 が設けられており、この駆動モータ 17 の出力軸 17a には第 2 のプーリ 18 が挿入され、この第 2 のプーリ 18 は締結ねじ 19 によって上方から出力軸 17a に固定されている。

【0023】

ここで、第 1 のプーリ 15 と第 2 のプーリ 18 は、揺動軸 14 に直交する方向で同一面内に位置し、第 1 のプーリ 15 と第 2 のプーリ 18 の伝達比は略 1 となるようなプーリ径に設定されている。

【0024】

第 1 のプーリ 15 と第 2 のプーリ 18 には伝動部材としての可撓性のベルト 20 が架け渡されており、このベルト 20 は適切な張力で第 1 のプーリ 15 および第 2 のプーリ 18 に摺接している。なお、伝動部材としてはベルト 20 に限らず、ワイヤー等を用いても良い。

【0025】

このような構成を有する超音波探触子 11 は、駆動モータ 17 を正逆回転駆動することにより、第 2 のプーリ 18、ベルト 20 および第 1 のプーリ 15 の順に動力が伝達され、超音波振動子アセンブリ 12 が揺動軸 14 を中心に一方向および他方向に揺動する。

【0026】

したがって、超音波振動子アセンブリ 12 を構成する複数の超音波振動子に対する電子走査と、揺動軸 14 を中心とする超音波振動子アセンブリ 12 の揺動による機械走査とによって、被検体内の任意の断層画像や立体画像を取得することができる。

【0027】

図 2 は第 1 のプーリ 15 と第 2 のプーリ 18 と締結ねじ 16、19 が配置された面内における断面図である。

第 1 のプーリ 15 および第 2 のプーリ 18 は、締結ねじ 16、19 によって上方から揺動軸 14 および出力軸 17a にそれぞれ固定されているため、第 1 のプーリ 15 と揺動軸 14 および第 2 のプーリ 18 と出力軸 17a の間に発生する隙間は上側となり、第 1 のプーリ 15 と揺動軸 14 および第 2 のプーリ 18 と出力軸 17a は下側で接することになる。

【0028】

この締結方法とプーリ比が略 1 であることによって、駆動モータ 17 が動作して第 1 のプーリ 15 および第 2 のプーリ 18 が回転しても、第 1 のプーリ 15 と揺動軸 14 および第 2 のプーリ 18 と出力軸 17a に発生する隙間は、同一の方向となる。図 3 は超音波振動子アセンブリ 12 が 90 度 CCW 方向に揺動したときの断面図を示すものである。

【0029】

本実施の形態では、ベルト 20 は第 1 のプーリ 15 および第 2 のプーリ 18 に接触した状態を保ち、第 1 のプーリ 15 および第 2 のプーリ 18 の内径と外径の同心度を所望の値以下で作成し、駆動モータ 17 の振れ量を所望の値以下で作成することにより、揺動軸 14 の揺動中心および第 1 のプーリ 15 に架け渡されたベルト 20 の曲率中心の偏心と、出力軸 17a の揺動中心および第 2 のプーリ 18 に架け渡されたベルト 20 の曲率中心の偏心とを、ベルト 20 を含む面内において同一方向になるようにしている。

10

20

30

40

50

【0030】

したがって、本実施の形態では、ベルト20の全長の変動は、第1のプーリ15の偏心と第2のプーリ18の偏心でキャンセルする方向となる。このように第1のプーリ15と第2のプーリ18に架け渡された状態でのベルト20の全長は振動子体13の揺動中に略同じ長さを保つことができるため、ベルト20の張力の変動を低減することができ、駆動モータ17に加わる負荷を安定することができる。

【0031】

さらに、ベルト20の全長の変化により発生する第1のプーリ15および第2のプーリ18とベルト20間の滑りも低減することができる。この結果、超音波振動子アセンブリ12を通常の駆動制御で安定して揺動させることができる。

10

【0032】

また、本実施の形態では、超音波の送受信面13aがコンベックス形状をなすように超音波振動子体が振動子体13に配列されるので、超音波を放射状に送受信することができ、狭い所から広い範囲に亘って被検体内の良好な画像を得ることができる。

【0033】

なお、偏心方向は第1のプーリ15および第2のプーリ18で同一方向であれば、上方向に限らず任意の方向で良い。また、図4に示すようにワイヤー40に中間プーリ21を介在させることにより、ワイヤー40を途中で屈曲させた場合であっても、揺動軸14の揺動中心および第1のプーリ15に架け渡されたワイヤー40の曲率中心の偏心と、出力軸17aの揺動中心および第2のプーリ18に架け渡されたワイヤー40の曲率中心の偏心とを、ワイヤー40を含む展開面内において同一方向になるようにすれば、同様の効果を得ることができる。

20

【0034】

図5、図6は本発明に係る超音波探触子の第2の実施の形態を示す図であり、第1の実施の形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。

図5、図6において、第1のプーリ15には上方から締結ねじ16が螺合されており、この締結ねじ16によって第1のプーリ15が揺動軸14に締結されている。

【0035】

また、駆動モータ17の出力軸17aは円筒の一部が直線状に構成された直線部17bが形成されており、出力軸17aに挿入された第2のプーリ18には調整ねじ31が組み込まれている。

30

【0036】

この調整ねじ31は直線部17bに当接しており、この調整ねじ31によって第2のプーリ18へのねじ込み高さを調整することで第2のプーリ18と出力軸17aの偏心量を決定することができる。

【0037】

また、第2のプーリ18には調整ねじ31と対向した下方側から締結ねじ19が螺合されており、この締結ねじ19によって第2のプーリ18が出力軸17aに締結されている。

【0038】

また、駆動モータ17にはトルク測定器32が設けられており、このトルク測定器32は駆動モータ17の負荷トルクを測定するようになっている。そして、このトルク測定器32で駆動モータ17の負荷トルクを測定し、揺動位置により駆動モータ17のトルクの変動が大きい場合には、締結ねじ19を緩めて調整ねじ31で第2のプーリ18と出力軸17aの偏心を調整し、再び負荷トルクを測定する。

40

【0039】

この作業を繰り返して負荷トルクの調整を行い、トルクの変動が最も小さくなった時点で、締結ねじ19と調整ねじ31を接着剤等により固定する。このトルクの変動が最も小さくなった時点が、揺動軸14の揺動中心と第1のプーリ15に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心と、出力軸17aの揺動中心と第2のプーリ18に架け渡されたベルト

50

20の曲率中心の偏心とが略同一になった時点である。

【0040】

本実施の形態では、第2のプーリ18と出力軸17aの偏心を調整ねじ31によって調整することにより、例えば第1のプーリ15および第2のプーリ18の内径と外径の同心度がずれていたり、第1のプーリ15および第2のプーリ18と揺動軸14および出力軸17aとの隙間量が異なっている、第2のプーリ18を調整するための負荷トルクを監視し、第2のプーリ18と出力軸17aの偏心量を調整することによってプーリ比を1にすることなしに全ての誤差要因を含めた上で偏心を調整することができる。

【0041】

以上のように、本実施の形態では、出力軸17aの揺動中心および第2のプーリ18に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心を調整ねじ31によって調整するようにしたので、第1のプーリ15、第2のプーリ18、揺動軸14あるいは出力軸17aの加工精度によるばらつき等の誤差要因やプーリ比に依存する変動も含めた上で偏心を調整することができる。このため、適用範囲が広く、部品精度に依存しない安定した揺動動作を行うことができる。

10

【0042】

なお、本実施の形態の調整ねじ31は出力軸17aの揺動中心および第2のプーリ18に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心を調整するように第2のプーリ18側に設けられているが、揺動軸14の揺動中心および第1のプーリ15に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心を調整するように第1のプーリ15側に設けられていても良い。

20

【0043】

また、本実施の形態では、駆動モータ17の負荷トルクを測定したが、これに限らず、例えば第1のプーリ15および第2のプーリ18の振れ量を測定し、その位相が合うような調整を行っても良い。

【産業上の利用可能性】

【0044】

以上のように、本発明に係る超音波探触子は、伝動部材の全長が変動するのを抑制し、安定した揺動を行うことができるという効果を有し、超音波を用いて被検体内の画像を得る超音波診断装置に使用される超音波探触子等として有用である。

【図面の簡単な説明】

30

【0045】

【図1】本発明の第1の実施の形態における超音波探触子の外観斜視図

【図2】本発明の第1の実施の形態における超音波探触子の断面図

【図3】本発明の第1の実施の形態における超音波振動子アセンブリが揺動の中央基準面から揺動されてその位置を変えた状態を示す断面図

【図4】本発明の第1の実施の形態における他の形状の超音波探触子の断面図

【図5】本発明の第2の実施の形態における超音波探触子の外観斜視図

【図6】本発明の第2の実施の形態における超音波探触子の断面図

【図7】従来の超音波探触子の外観斜視図

【図8】従来の超音波探触子の断面図

40

【符号の説明】

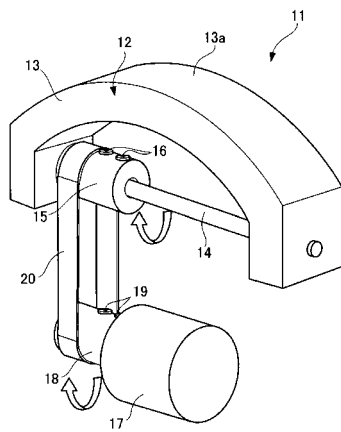
【0046】

- 11 超音波探触子
- 13 振動子体
- 13a 送受信面
- 14 揺動軸
- 15 第1のプーリ
- 17 駆動モータ（駆動源）
- 17a 出力軸
- 18 第2のプーリ

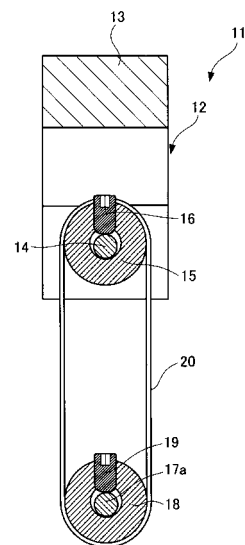
50

- 2 0 ベルト (伝動部材)
- 3 1 調整ねじ
- 4 0 ワイヤー (伝動部材)

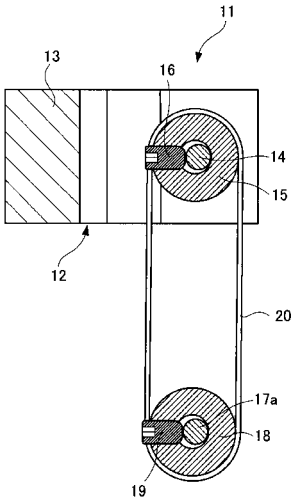
【図 1】



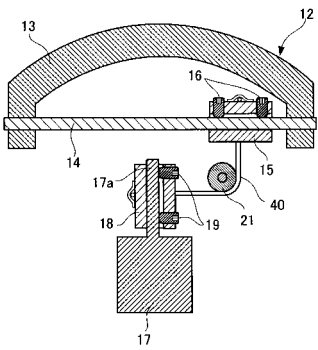
【図 2】



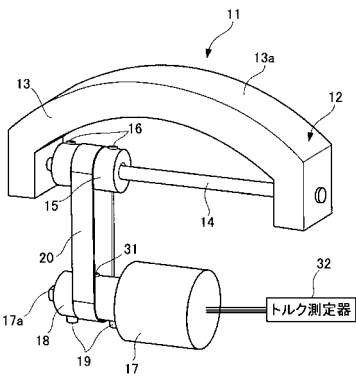
【図 3】



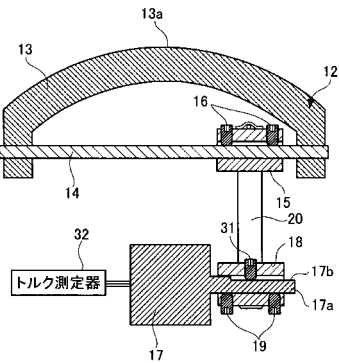
【図 4】



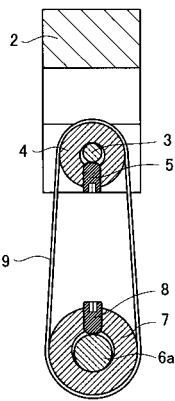
【図 5】



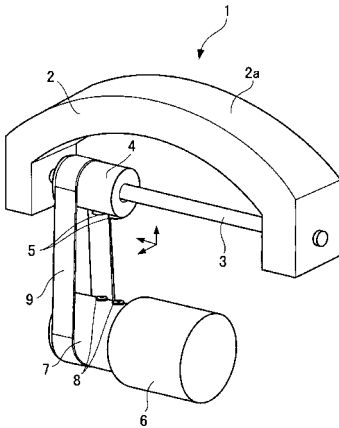
【図 6】



【図 8】



【図 7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

F 1 6 H 7 / 0 0 - 7 / 2 4

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP4621071B2	公开(公告)日	2011-01-26
申请号	JP2005145410	申请日	2005-05-18
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	稻口 哲也		
发明人	稻口 哲也		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB08 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB22 4C601/BB27 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/EE12 4C601/GA13 4C601/GA17 4C601/GB04 4C601/KK21		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2006320476A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够抑制传动构件的整个长度的波动并且执行稳定摆动的超声波探头。
 ŽSOLUTION：超声波探头包括：振动器主体13，其包括多个超声波振动器，用于发射和接收超声波；摆动轴14安装在振动器主体13上并被支撑，以便由支撑体自由摆动；第一滑轮15安装在摆动轴14上；第二皮带轮18安装在驱动电动机17的输出轴17a上；第一皮带轮15和第二皮带轮18的传动比大致设定为1，并且摆动轴14的摆动中心的偏心率设定为1。带20的曲率中心在第一带轮15上伸展，输出轴17a的摆动中心的偏心率和设置在第二带轮18上的带20的曲率中心在包括带的平面内设定为相同的方向20。Ž

