

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号
特許第3490390号
(P3490390)

(45) 発行日 平成16年 1 月26日 (2004. 1. 26)

(24) 登録日 平成15年11月 7 日 (2003. 11. 7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
A 6 1 B 8/12		A 6 1 B 8/12
G 0 1 N 29/24		G 0 1 N 29/24
H 0 4 R 1/02	3 3 0	H 0 4 R 1/02 3 3 0

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-350748(P2000-350748)	(73) 特許権者	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成12年11月17日(2000. 11. 17)	(72) 発明者	大川 栄一 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内
(65) 公開番号	特開2002-153464(P2002-153464A)	(72) 発明者	鈴木 隆 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内
(43) 公開日	平成14年 5 月28日(2002. 5. 28)	(72) 発明者	入岡 一▲吉▼ 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内
審査請求日	平成14年 2 月26日(2002. 2. 26)	(74) 代理人	100072604 弁理士 有我 軍一郎
		審査官	右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子およびその製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波と電気信号を相互に変換するトランスデューサと、前記トランスデューサを回転可能に保持するフレームと、前記トランスデューサに設けられ、前記トランスデューサを回転させるプーリと、前記プーリと離隔した位置に設けられた駆動ホイールと、前記プーリと前記駆動ホイールに巻回された 1 本のベルトと、前記駆動ホイールに設けられ、前記駆動ホイールを回転させるモータとを備え、
前記モータを一方向および他方向に駆動することにより、前記ベルトを介して前記トランスデューサを一方向および他方向に回転範囲の間で回転させるようにした超音波探触子であって、
前記駆動ホイールに、前記ベルトを装着するネジ穴を形成するとともに、前記ベルトに長穴を形成し、前記長穴

2

を通して前記ネジ穴に締結部材を螺合することにより、前記ベルトを前記駆動ホイールに締結したことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】 前記駆動ホイールおよび前記プーリのそれぞれに 1 つの凸部を形成するとともに、前記ベルトに、前記駆動ホイールと前記プーリに形成された前記凸部にそれぞれ嵌合する穴を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の超音波探触子の製造方法であって、一端部にタブが形成された帯状ベルトを準備し、前記帯状ベルトを前記プーリおよび駆動ホイールに巻回する際に、駆動ホイールおよび前記プーリの凸部に前記帯状ベルトの穴を嵌合した後、前記タブを引っぱって前記帯状ベルトに張力を与え、次いで、締結部材によって前記帯状ベルトを前記駆動ホイールに締結した

後、前記タブを切断することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波を用いて体内臓器の断層像等を得ることができる超音波探触子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、例えば直腸や膣等の体腔内に挿入し、体腔内に向けて発信した超音波ビームのエコー信号を取得する超音波プローブを備え、この超音波プローブで取得したエコー信号を画像化して診断を行なう超音波診断装置が用いられている。

【0003】この超音波プローブの先端には超音波探触子が設けられており、この超音波探触子は、超音波と電気信号を相互に変換するトランスデューサと、トランスデューサを所定の範囲で回転させるモータとから構成されている（従来の種の超音波探触子を備えた超音波プローブとしては、例えば、特開平3-184532号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の超音波探触子にあっては、トランスデューサの回転中心とモータの回転中心が一致しているため、モータの大きさによってトランスデューサの回転半径が大きくなってしまい、超音波探触子自体が大きくなるという問題があった。また、トランスデューサの回転中心とモータの回転中心が一致しているため、モータのバックラッシュがトランスデューサに加わってしまい、超音波探触子の精度が低下してしまうという問題があった。

【0005】本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、小型で精度の高い超音波探触子およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、超音波と電気信号を相互に変換するトランスデューサと、前記トランスデューサを回転可能に保持するフレームと、前記トランスデューサに設けられ、前記トランスデューサを回転させるブリーと、前記ブリーと離隔した位置に設けられた駆動ホイールと、前記ブリーと前記駆動ホイールに巻回された1本のベルトと、前記駆動ホイールに設けられ、前記駆動ホイールを回転させるモータとを備え、前記モータを一方方向および他方向に駆動することにより、前記ベルトを介して前記トランスデューサを一方方向および他方向に回転範囲の間で回転させるようにした超音波探触子であって、前記駆動ホイールに、前記ベルトを装着するネジ穴を形成するとともに、前記ベルトに長穴を形成し、前記長穴を通して前記ネジ穴に締結部材を螺合することにより、前記ベルトを前記駆動ホイールに締結する。

【0007】このような構成により、モータの回転中心とトランスデューサの回転中心を一致させないようにして、モータの大きさに関わらずトランスデューサの回転半径を小さくすることができ、超音波探触子の大きさを小さくすることができる。また、モータの回転をバックラッシュ無しにトランスデューサの回転に変換することができるため、超音波探触子の精度が低下してしまうのを防止することができる。また、アイドラー等の特別の機構を用いることなしにベルトに張力を付加することができるため、部品点数を増加させることなく、ベルトの緩みや撓みを除去することができる。この結果、安価で信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0008】また、本発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、前記駆動ホイールおよび前記ブリーのそれぞれに1つの凸部を形成するとともに、前記ベルトに、前記駆動ホイールと前記ブリーに形成された前記凸部にそれぞれ嵌合する穴を形成したものから構成される。

【0009】このような構成により、ベルトとブリーおよびベルトと駆動ホイール間のスリップが生じるのを防止することができ、応答性が良く信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0010】

【0011】

【0012】

【0013】

【0014】

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】本発明の超音波探触子の製造方法は、上記課題を解決するために、一端部にタブが形成された带状ベルトを準備し、前記带状ベルトを前記ブリーおよび駆動ホイールに巻回する際に、駆動ホイールおよび前記ブリーの凸部に前記带状ベルトの穴を嵌合した後、前記タブを引っばって前記带状ベルトに張力を与え、次いで、締結部材によって前記带状ベルトを前記駆動ホイールに締結した後、前記タブを切断するようになっている。

【0019】このような方法により、带状ベルトに張力を簡単に与えることができるとともに、より低価格で組立作業の容易な超音波探触子を得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に基づいて説明する。

【0021】図1は本発明に係る超音波探触子の第1実施形態を示す図である。

【0022】まず、構成を説明する。図1において、超音波と電気信号を相互に変換する機能を有するトランスデューサ1にはシャフト2が固着されており、このシャ

フト2はベアリング3を介してフレーム4に回転可能に保持され、シャフト2の中央部にはブーリ5が固着されている。

【0023】また、電磁モータ6はフレーム4に固定されており、この電磁モータ6の出力軸7はベアリング8を介してフレーム4に回転可能に保持されている。また、電磁モータ6の出力軸7の中央部には駆動ホイール9が固着されており、この駆動ホイール9とブーリ5にはベルト10が巻回されている。

【0024】また、フレーム4はケース11に保持されており、このケース11の上端開口には超音波伝播物質から構成されるウインド12が取付けられ、このウインド12を通して超音波が入出されるようになっている。また、ウインド12とフレーム4の間は超音波伝播物質から構成されるカップリング液13が充填されている。

【0025】また、出力軸7とフレーム4の間にはオイルシール14が設けられており、このオイルシール14によってカップリング液13の漏出が防止されるようになっている。

【0026】このように構成された超音波探触子においては、図1(b)に示すように、駆動ホイール9を矢印A方向に回転させると、駆動ホイール9とブーリ5がベルト10を介して連結されているので、ブーリ5は矢印A方向に回転する。また、駆動ホイール9を矢印B方向に回転させると同様にブーリ5は矢印B方向に回転する。この結果、トランスデューサ1をモータ5の回転範囲の間で回転させることができる。

【0027】このように本実施形態では、モータ5の回転中心とトランスデューサ1の回転中心が一致しないようにしているため、モータ5の大きさに関わらずトランスデューサ1の回転半径を小さくすることができ、超音波探触子の大きさを小さくすることができる。また、モータ5の回転をバックラッシュ無しにトランスデューサ1の回転に変換することができるため、超音波探触子の精度が低下してしまうのを防止することができる。

【0028】図2は本発明に係る超音波探触子の第2実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実施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。

【0029】図2において、ベルト10にはアイドル21が摺接しており、このアイドル21はアーム22に回転可能に保持され、このアーム22はフレーム4に揺動自在に保持されている。また、アーム22とフレーム4の間には付勢ばね23が介装されており、アーム22はこの付勢ばね23によって矢印C方向に付勢されている。なお、本実施形態では、アイドル21、アーム22、付勢ばね23が付勢手段を構成している。

【0030】本実施形態では、アイドル21と付勢ばね23によってベルト10の撓みを除去する力を加えているため、ベルト10の振動による騒音やブーリ5と駆動ホイール

ル9間の回転角度のずれを防止することができる。

【0031】図3は本発明に係る超音波探触子の第3実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実施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。

【0032】図3において、ブーリ5には凸部5aが設けられており、駆動ホイール9には凸部9aが設けられている。ベルト10には穴10a、10bが設けられており、この穴10a、10bは凸部5a、9aにそれぞれ嵌合するようになっている。

【0033】次いで、張力を加えながら、図5(c)に示すようにネジ42を用いて帯状ベルト41の長穴41cを通してネジ穴9bにネジ(締結部材)42を螺合し、帯状ベルト41を駆動ホイール9に締結固定し、固定後に線43の部分で帯状ベルト41を切断する。

【0034】図4は本発明に係る超音波探触子の第4実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1、3実施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。

【0035】図4において、ブーリ5と駆動ホイール9には帯状ベルト31が巻回されており、駆動ホイール9にはネジ穴9bが設けられている。帯状ベルト31には凸部5a、9aとネジ穴9bにそれぞれ対応する穴31a、31b、31cが設けられており、凸部5aは穴31bに、凸部9aは穴31aに嵌合されるようになっている。また、ネジ穴9bが穴31cに一致したときに締結部材としてのネジ32がネジ穴9bを通してネジ31cに螺合されると、帯状ベルト31が駆動ホイール9に装着されるようになっている。

【0036】本実施形態では、ブーリ5と駆動ホイール9間の距離33にばらつきがあってもネジ32によって帯状ベルト31を駆動ホイール9に締結する際に調整を行なうことが可能となり、より安価に精度の高い超音波探触子を得ることができる。

【0037】図5は本発明に係る超音波探触子の第5実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1、4実施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。

【0038】図5において、ブーリ5および駆動ホイール9には帯状ベルト41が巻回されるようになっており、この帯状ベルト41には、穴41a、穴41b、長穴41c、穴41d、および切り込み41eが設けられている。なお、本実施形態では、切り込み41e外方の帯状ベルト41の端部がタブを構成している。

【0039】次に、この帯状ベルト41をブーリ5および駆動ホイール9に装着する方法を図5(b)(c)に基づいて説明する。

【0040】まず、駆動ホイール9の凸部9aに帯状ベルト41の穴41aを、ブーリ5の凸部4aに帯状ベルト41の穴41bをそれぞれ噛合させる。次いで、図5(b)に

示すように、帯状ベルト41の穴41dを利用して矢印D方向に張力を付与する。このときの張力はベルト41によって伝達する動力以上に設定する。

【0041】次いで、張力を加えながら、図5(c)に示すようにネジ42を用いて帯状ベルト41の長穴41cを通してネジ穴9bにネジ42を螺合し、帯状ベルト41を駆動ホイール9に締結固定し、固定後に線43の部分で帯状ベルト41を切断する。

【0042】本実施形態によれば、アイドラー等の特別の機構を用いることなしに帯状ベルト41に張力を付加することができるため、部品点数を増加させることなく、帯状ベルト41の緩みや撓みを除去することができる。この結果、安価で信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0043】図6、図7は本発明に係る超音波探触子の第6実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実施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。なお、図6(a)は超音波探触子の正面図であり、図6(b)は側面図である。

【0044】図6において、駆動ホイール9には凸部9cが設けられているとともに、フレーム4には凸部9aが挿入される凹部4aが設けられており、この凹部4aは駆動ホイール9の所定範囲の回転を許容する長さに形成されている。

【0045】このような超音波探触子の動作を図7に基づいて説明する。

【0046】図7(a)において、トランスデューサ1とプーリ5はシャフト2を介して結合しており、矢印E方向に駆動ホイール9が回転すると、トランスデューサ1もプーリ5の回転中心を回転中心として矢印Fの向きに回転する。

【0047】また、図7(b)に示すように、電磁モータ6が停止せず回転しすぎた場合にあっては、駆動ホイール9に設けられた凸部9cがフレーム4に設けられた溝4aの壁面に当接して駆動ホイール9の回転が停止する。このため、ベルト10には許容範囲以上の過大な力がかかることがなく、伝達トルクのみを考慮してベルト10を選択すれば良いことになる。この結果、より信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0048】なお、本実施形態では、ベルト10を用いているが、帯状ベルトを用いた場合でも同様の効果があることは言うまでもない。

【0049】図8は本発明に係る超音波探触子の第7実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実施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。

【0050】図8において、プーリ5の直径をa、駆動ホイール9の直径をbとすると、負荷トルクがTの場合の駆動トルクcは、

$$【0051】c = b / a \cdot T \cdots \cdots \textcircled{1}$$

に示すようになる。

【0052】すなわち、直径aと直径bでは、直径aの方が大きいので駆動トルクcは負荷トルクTよりも小さくなる。

【0053】したがって、本実施形態では、プーリ5の直径を駆動ホイール9の直径よりも大きくすることにより、駆動トルクを小さくできるので、より小型の電磁モータを選択することができ、より小型で安価な超音波探触子を得ることができる。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、モータの回転中心とトランスデューサの回転中心を一致させないようにして、モータの大きさに関わらずトランスデューサの回転半径を小さくすることができ、超音波探触子の大きさを小さくすることができる。また、モータの回転をバックラッシュ無しにトランスデューサの回転に変換することができるため、超音波探触子の精度が低下してしまうのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波探触子の第1実施形態を示す図であり、(a)はその超音波探触子の構成図であり、(b)はその動作説明図

【図2】本発明に係る超音波探触子の第2実施形態を示す図であり、その動作説明図

【図3】本発明に係る超音波探触子の第3実施形態を示す図であり、その要部構成図

【図4】本発明に係る超音波探触子の第4実施形態を示す図であり、(a)はその帯状ベルトの構成図であり、(b)は超音波探触子の要部構成図

【図5】本発明に係る超音波探触子の第5実施形態を示す図であり、(a)はその帯状ベルトの構成図、(b)(c)はその動作説明図

【図6】本発明に係る超音波探触子の第6実施形態を示す図であり、(a)はその要部正面図、(b)はその要部側面図

【図7】(a)(b)は第6実施形態の超音波探触子の動作説明図

【図8】本発明に係る超音波探触子の第7実施形態を示す図であり、その要部構成図

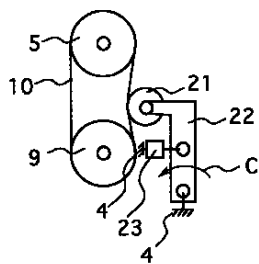
【符号の説明】

- 1 トランスデューサ
- 2 シャフト
- 3 ベアリング
- 4 フレーム
- 4a 凸部
- 5 プーリ
- 6 電磁モータ
- 7 出力軸
- 8 ベアリング
- 9 駆動ホイール

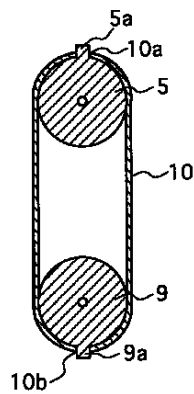
- 9 a、9 c 凸部
 9 b ネジ穴
 10 ベルト
 11 ケース
 12 ウインド
 13 カップリング液
 14 オイルシール
 21 アイドラー（付勢手段）

- * 22 アーム（付勢手段）
 23 付勢ばね（付勢手段）
 31、41 帯状ベルト
 31 a、31 b、31 c 穴
 32、42 ねじ
 41 a、41 b、41 d 穴
 41 c 長穴
 * 41 e 切り込み

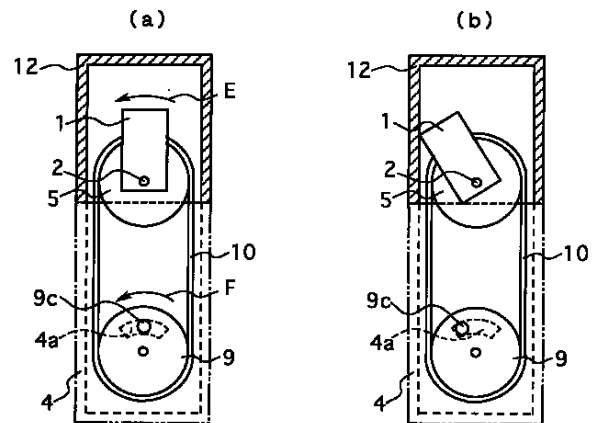
【図 2】



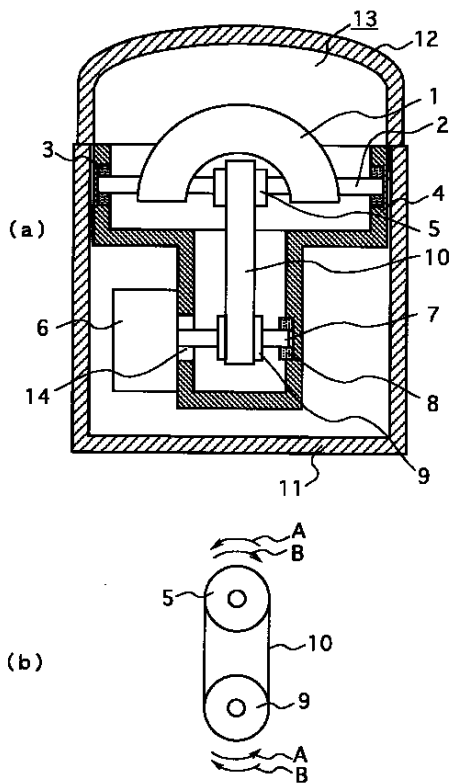
【図 3】



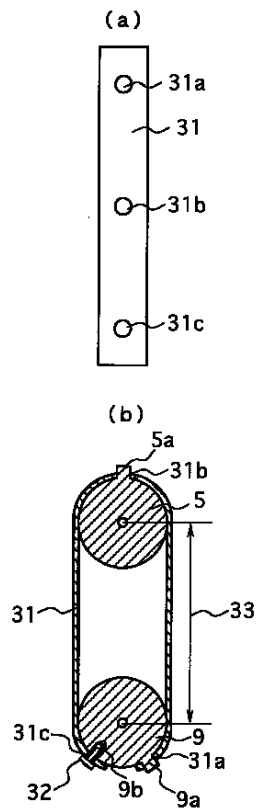
【図 7】



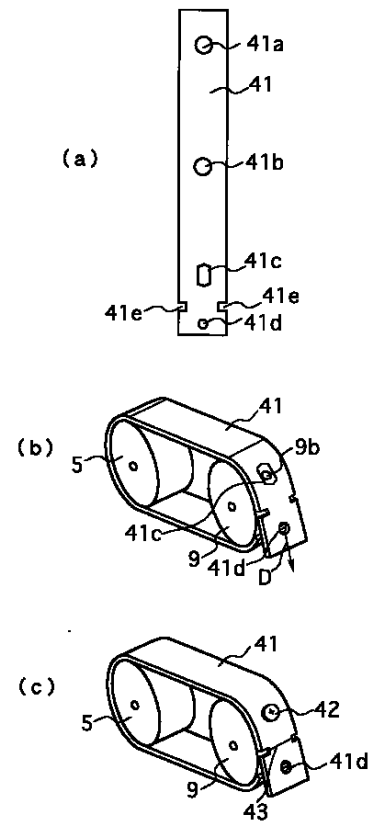
【図 1】



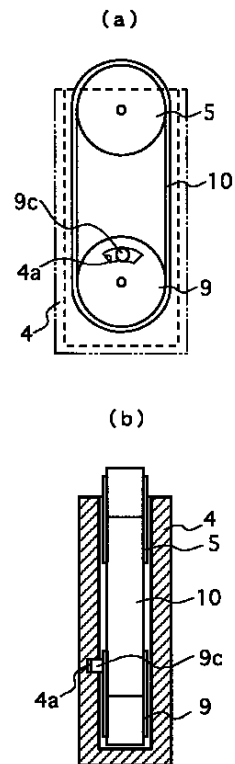
【図 4】



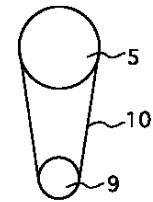
【図 5】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 小泉 順
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番
1 号 松下通信工業株式会社内

(56)参考文献 特開 昭62-231630 (J P, A)
特開 昭63-21046 (J P, A)
特開 昭63-37046 (J P, A)
特開 昭64-31047 (J P, A)
特開 平2-185631 (J P, A)
特開 平3-184532 (J P, A)
特開 平6-233765 (J P, A)
特開 平10-174686 (J P, A)
特開2000-1218 (J P, A)
特開2000-237986 (J P, A)
実開 昭63-110753 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	JP3490390B2	公开(公告)日	2004-01-26
申请号	JP2000350748	申请日	2000-11-17
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)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	大川 栄一 鈴木 隆 入岡 一吉 小泉 順		
发明人	大川 栄一 鈴木 隆 入岡 一▲吉▼ 小泉 順		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 A61B8/12 H04R1/02		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 G01N29/24 H04R1/02.330		
F-TERM分类号	2G047/DB03 2G047/DB05 2G047/EA10 4C301/BB35 4C301/EE11 4C301/EE16 4C301/FF07 4C301/GA13 4C301/GA16 4C301/GA20 4C601/BB03 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/EE09 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/FE07 4C601/GA11 4C601/GA13 4C601/GA14 5D019/AA25 5D019/EE01 5D019/FF04 5D019/GG10		
其他公开文献	JP2002153464A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供小尺寸和高精度的超声波探头及其制造方法。解决方案：该超声波探头设有用于相互转换超声波和电信号的换能器1，用于可旋转地保持换能器1的框架4，设置在换能器1上用于旋转换能器1的带轮5，设置在其上的驱动轮9与皮带轮5分离的位置，缠绕在皮带轮5和驱动轮9上的皮带10，以及设置在驱动轮9上的电磁马达6，用于使驱动轮9旋转。

