

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4334055号
(P4334055)

(45) 発行日 平成21年9月16日 (2009. 9. 16)

(24) 登録日 平成21年7月3日 (2009. 7. 3)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 B 31/02 (2006. 01)

B 2 3 B 31/02 6 1 0 Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-99694	(73) 特許権者	000146847
(22) 出願日	平成11年4月7日 (1999. 4. 7)		株式会社森精機製作所
(65) 公開番号	特開2000-288807 (P2000-288807A)		奈良県大和郡山市北郡山町 1 〇 6 番地
(43) 公開日	平成12年10月17日 (2000. 10. 17)	(74) 代理人	100104662
審査請求日	平成18年4月7日 (2006. 4. 7)		弁理士 村上 智司
		(74) 代理人	100104640
			弁理士 西村 陽一
		(72) 発明者	伊東 誼
			東京都目黒区大岡山 2 - 1 2 - 1 東京工
			業大学内
		(72) 発明者	割澤 伸一
			神奈川県横浜市緑区長津田町 4 2 5 9 東
			京工業大学精密工学研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワーク把持用チャック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

旋盤の主軸に装着されるチャック本体と、該チャック本体の端面側に放射状に且つ突出して設けられ、該チャック本体の軸心に対して離接する方向に移動可能に設けられた複数の把持爪とを備えたワーク把持用のチャックにおいて、

前記把持爪の前記移動方向に沿った両側面の一方側から他方側に貫通する貫通孔を前記把持爪に形成するとともに、その形成位置を前記移動方向における前記把持爪の中心位置よりも外寄りの領域のみとしたことを特徴とするワーク把持用チャック。

【請求項 2】

前記貫通孔は、前記移動方向の開口幅が 2 . 5 m m 以上であることを特徴とする請求項 1 記載のワーク把持用チャック。

【請求項 3】

前記把持爪の端面と前記両側面とが交差する両角部の少なくとも一方に斜面を形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のワーク把持用チャック。

【請求項 4】

前記チャック本体の外周側に位置する前記把持爪の側面と、前記移動方向に沿った両側面とが交差する両角部の少なくとも一方に斜面を形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 記載のワーク把持用チャック。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、旋盤の主軸に装着され、被加工物たるワークを把持するチャックに関する。

【0002】**【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】**

図11に示すように、上述したチャック1は、旋盤の主軸（図示せず）に装着されるチャック本体2と、このチャック本体2の端面2a側に周方向等間隔且つ放射状に配設され、チャック本体2の軸心に対して離接する方向に移動可能に設けられた複数（一般に2～4個）の把持爪101とを備えており、例えば、図示する如くワークWを把持した状態でこれを回転させ、これに工具Tを押し当てることによってワークWの外径部や端面等が加工される。

10

【0003】

このチャック1には、従来から、その駆動形態により、例えば油圧などで駆動されるパワーチャックや、手動で駆動されるスクロールチャック、インディペンデントチャック等各種のものが存在しており、また、前記把持爪101には、予め多段状に成形され焼入れ加工の施された、いわゆる硬爪や、図12に示すような、直方体形状をし、加工されるワークWに応じてその形状が成形される、いわゆる生爪等がある。尚、図12(a)はこの生爪を示す平面図であり、(b)はその正面図ある。

【0004】

ところで、現在では加工効率の面から前記主軸（図示せず）の高速化が図られており、主軸（図示せず）を高速で回転させる能力を備えた旋盤が数多く提供されている。ところが、上述した従来のチャック1においては、その把持爪101がチャック本体2の端面2a側にこれから突出するように設けられているために、前記主軸（図示せず）を高速で回転させると非常に大きな騒音を生じるといふ、環境面での問題を生じるに至った。

20

【0005】

そこで、このような騒音が生じる原因を解明すべく、前記チャック1を回転させた際に生じる空気流を本発明者等が調査したところ、把持爪101が直方体形状をしたチャック1を回転させた場合、図13及び図14に示すような空気流を生じることが判明した。尚、図13にはチャック1の一部分を示している。

【0006】

即ち、図13に示すように、▲1▼チャック本体2の端面2a（把持爪101，101間）については、チャック1の回転方向（矢示A方向）と逆方向に向かう空気流aと、チャック本体2の端面2aから外周部の円周方向に向かう空気流cと、把持爪101の移動方向に沿った両側面の内、チャック本体2の回転方向と反対側の側面（以下、爪背面という）101bに向かう空気流bが確認され、▲2▼前記爪背面101bに対する反対側の側面（以下、爪正面という）101aについては、爪正面101aに沿ってチャック本体2の外周に向かう空気流eと、把持爪101の突出側端面（以下、爪端面という）101cに向かう空気流fが確認され、▲3▼前記爪端面101cについては、爪端面101cに沿ってチャック本体2の外周に向かう空気流gと、爪背面101bに向かう空気流hと、爪端面101cの中央部から把持爪101，101間のチャック本体2の外周に向かう空気流iが確認され、▲4▼前記爪背面101bについては、爪背面101bに沿ってチャック本体2の外周に向かう空気流dが確認された。

30

40

【0007】

また、チャック1周辺の立体的な空気の流れを見ると、図14に示すように、チャック本体2の外周に沿う方向の空気流kと、チャック本体2の中心から外周に向かう方向の空気流mが確認された。

【0008】

以上のようなチャック1近傍の空気流などから上記騒音の発生原因を考察すると、次のように考えられる。即ち、まず、図13に示した空気流から、爪正面101a付近の空気圧及び爪背面101b付近の空気圧について考察すると、チャック本体2の端面2aにおいて爪背面101bに向かう空気流bが確認されたように、爪正面101a付近の空気圧の

50

方が爪背面 101b 付近の空気圧よりも高くなっていると考えられる。このため、チャック 1 の回転に伴って生じるこのような圧力変動が圧力波として周囲に伝播し、把持爪 101 の数とチャック 1 の回転速度との積を周波数とする周期音が発生するものと考えられる。また、図 14 に示した、チャック本体 2 の外周に沿う方向の空気流 k とチャック本体 2 の中心から外周に向かう方向の空気流 m との境界では、これらが相互に干渉して渦を生じ易く、これにより渦音（以下、この渦音を乱流音という）が発生するものと考えられる。

【0009】

本発明は、上述した本発明者等の新たな知見に基づきなされたものであり、高速で回転させた際に生じる騒音を極力小さく押さえることができるワーク把持用チャックの提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段及びその効果】

上記目的を達成するための本発明の請求項 1 に係る発明は、旋盤の主軸に装着されるチャック本体と、該チャック本体の端面側に放射状に且つ突出して設けられ、該チャック本体の軸心に対して離接する方向に移動可能に設けられた複数の把持爪とを備えたワーク把持用のチャックにおいて、

前記把持爪の前記移動方向に沿った両側面の一方側から他方側に貫通する貫通孔を前記把持爪に形成するとともに、その形成位置を前記移動方向における前記把持爪の中心位置よりも外寄りの領域のみとしたことを特徴とする。

【0011】

上述したように、把持爪の移動方向に沿った両側面の内、チャック本体の回転方向とは反対側の側面、即ち爪背面付近における空気圧は、チャック本体の回転方向側の側面（爪背面と反対側の面）、即ち爪正面付近における空気圧よりも低くなっており、この圧力差が原因となって周期音を生じる。この発明によれば、爪正面及び爪背面の一方側から他方側に貫通する貫通孔を当該把持爪に設けているので、圧力の高い爪正面付近の空気がこの貫通孔を通して圧力の低い爪背面付近に流入し、これに伴って両者間の圧力差が小さくなる。これにより、圧力差によって生じる上記周期音を小さくすることができる。また、上述した爪背面付近における空気と爪正面付近における空気との圧力差はチャックの回転に伴って生じるものであることから、回転周速度の速いチャック外周側付近の圧力差が最も大きい。したがって、把持爪の中心位置よりも外寄りの領域のみに貫通孔を設けることで、最も効果的にこの圧力差を小さくすることができ、その結果、上記周期音を最も効果的に小さくすることができる。

【0012】

前記貫通孔は、請求項 2 に係る発明のように、前記移動方向の開口幅が 2.5 mm 以上であることが好ましい。これは、開口幅が 2.5 mm より小さいと、周期音の低減効果があまり得られないからである。

【0013】

また、本発明の請求項 3 に係る発明は、上記請求項 1 又は 2 の発明における前記把持爪の端面と前記両側面とが交差する両角部の少なくとも一方に斜面を形成した、即ち、把持爪の横断面形状を山形形状に形成したことを特徴とする。上述したように、チャック本体の外周に沿う方向の空気流とチャック本体の中心から外周に向かう方向の空気流との境界では、これらが相互に干渉して渦を生じ易く、これによって乱流音が発生する。この発明によれば、把持爪の横断面形状を山形形状に形成しているので、チャック本体の中心から外周に向かう方向の空気流がチャック本体の外周に沿う方向の空気流に幾分沿ったものとなり、この分だけ前記渦が生じ難くなり、その結果、前記乱流音が低減される。尚、この発明における前記把持爪の端面とは、チャック本体の端面から突出して設けられ、チャック本体の端面と平行に設けられた把持爪の面を意味する。

【0014】

また、本発明の請求項 4 に係る発明は、上記請求項 1 又は 2 又は 3 の発明における前記チャック本体の外周側に位置する前記把持爪の側面と、前記移動方向に沿った両側面とが交

10

20

30

40

50

差する両角部の少なくとも一方に斜面を形成したことを特徴とする。この発明によれば、前記斜面を形成しているのので、チャック本体の外周に沿った方向の空気流が前記斜面に沿ったものとなると共に、チャック本体の中心から外周に向かう方向の空気流が、チャック本体の外周部分において、チャック本体の外周に沿った方向の空気流に幾分沿ったものとなる。この結果、このチャック本体の外周部分における渦の発生が抑制され、乱流音が低減される。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施形態について添付図面に基づき説明する。尚、本実施形態に係るチャックは、図 1 1 及び図 1 2 に示した従来のチャック 1 と把持爪の形状においてその構成が異なるのみである。したがって、以下の説明において、従来のチャック 1 と同一の構成部分については同一の符号を用いてこれを説明する。

【 0 0 1 6 】

(第 1 の実施形態)

図 1 に示すように、本例の把持爪 1 0 は一般的な直方体形状を備えるものであり、その側面 1 0 d がチャック本体 2 の中心側に、側面 1 0 e がチャック本体 2 の外周側に位置するように、チャック本体 2 に取り付けられる。また、この把持爪 1 0 には、その長手方向（把持爪 1 0 の移動方向）に沿った両側面 1 0 a , 1 0 b の一方側から他方側に向けて貫通する貫通孔 1 2 が形成されている。この貫通孔 1 2 は、把持爪 1 0 の長手方向における中心位置よりも側面 1 0 e 側、即ち、チャック本体 2 の外周側に片寄った位置に設けられており、把持爪 1 0 の下面 1 0 f に開口するように設けられている。

【 0 0 1 7 】

この把持爪 1 0 をチャック本体 2 に取り付け、図 3 に示すような測定装置を用いて、チャック 1 を回転させた際に発生する周期音及び乱流音を測定した。図中、2 0 は主軸台であり、2 1 は指向性のあるマイクロホンであり、2 2 はマイクロホン 2 1 により検出された信号に周波数分析などの処理を施して音圧レベルを検出する F F T アナライザである。この測定では、1 9 5 0 r p m でチャック 1 を回転させ、図 3 に示す如く、マイクロホン 2 1 を $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ まで 15° 毎に移動させて、それぞれにつき音圧レベルを測定した。また、周期音については、その基本周波数（ $= 1950 \div 60 \times 3 = 97.5 \text{ Hz}$ ）及び高調波の周波数を中心とした 3 分の 1 オクターブバンドの総合音圧レベルを算出し、これをもって評価の指標とした。一方、乱流音については、測定された全帯域の総合音圧レベルから上記周期音の音圧レベルを差し引き、これをもって評価の指標とした。また、把持爪 1 0 は、その長さ L 1 が 1 0 5 mm、幅 L 2 が 2 8 mm、高さ L 3 が 3 5 mm のものを用い、貫通孔 1 2 は把持爪 1 0 の側面 1 0 e から L 4（ $= 34.5 \text{ mm}$ ）だけ離れた位置にこれを設け、その高さ Y を 1 5 mm とし、開口幅 X を 5 mm とした。

【 0 0 1 8 】

このようにして測定した結果を図 4 に示す。尚、比較のために貫通孔 1 2 を有しない図 1 2 に示した従来の把持爪 1 0 1（把持爪 1 0 と同寸法）を用い、同じ条件で同様の測定を行った。また、図 4 においては、従来の把持爪 1 0 1 の場合を「基本形状の場合」と表現し、本例の貫通孔 1 2 を備えた把持爪 1 0 の場合を「穴を設けた場合」と表現している。この結果から、把持爪 1 0 に貫通孔 1 2 を設けることで周期音を大きく低減することができ、また、乱流音もある程度低減することができることが分かる。把持爪 1 0 の長手方向に沿った両側面 1 0 a , 1 0 b の内、チャック本体 2 の回転方向と反対側の側面（爪背面）（本例では 1 0 b とする）付近における空気圧は、チャック本体 2 の回転方向側の側面（爪正面）（本例では 1 0 a とする）付近における空気圧よりも低くなっているが、貫通孔 1 2 を設けることで、圧力の高い爪正面 1 0 a 付近の空気がこの貫通孔 1 2 を通って圧力の低い爪背面 1 0 b 付近に流入し、これに伴って両者間の圧力差が小さくなり、周期音が小さくなるものと考えられる。また、爪正面 1 0 a 付近と爪背面 1 0 b 付近との圧力差がなくなることにより、図 1 3 に示した爪背面付近の空気流 b が爪正面付近の空気流と同様にチャック本体 2 の外周に向かう流れとなり、これにより乱流音が幾分低減されるもの

と考えられる。

【 0 0 1 9 】

次に、図 1 に示す前記貫通孔 1 2 の高さ Y を一定にして、その開口幅 X を種々変化させ、上記と同様の測定を行った。その結果を図 5 に示す。尚、図 5 には上述のようにして算出した周期音の音圧レベルを示している。また、把持爪 1 0 は、その長さ L 1 が 1 0 5 mm、幅 L 2 が 2 8 mm、高さ L 3 が 3 5 mm のものを用い、貫通孔 1 2 は把持爪 1 0 の側面 1 0 e から L 4 (= 3 4 . 5 mm) だけ離れた位置にこれを設け、その高さ Y を 1 5 mm とし、開口幅 X をそれぞれ 1 . 5 mm , 2 . 5 mm , 5 mm , 1 0 mm とした。この結果から、貫通孔 1 2 の開口幅 X は一定の大きさ (この例では 2 . 5 mm) 以上とすることで周期音を低減することができ、且つこの大きさ以上であれば周期音の低減効果はあまり変わらないことが分かった。

10

【 0 0 2 0 】

また、図 2 に示すように、把持爪 1 0 の長手方向における中心位置から側面 1 0 e 側に片寄った位置に貫通孔 1 2 a を設けるとともに、前記中心位置から側面 1 0 d 側に片寄った位置に貫通孔 1 2 b を設け、それぞれの開口幅 X を 1 0 mm、高さ Y を 1 0 mm とし、上記と同様の条件下で発生する周期音圧を測定した。その結果を図 6 に示す。尚、図 6 においては、貫通孔 1 2 a を「外穴」と表現し、貫通孔 1 2 b を「内穴」と表現し、貫通孔 1 2 a 及 1 2 b の双方を設けた場合を「両穴」と表現している。この結果から、前記中心位置から側面 1 0 d 側、即ち、チャック本体 2 の中心側に片寄った位置に貫通孔 1 2 を設けても、あまり周期音が低減されず、逆に、前記中心位置から側面 1 0 e 側、即ち、チャック本体 2 の外周側に片寄った位置に貫通孔 1 2 を設けると周期音が大きく低減されることが分かる。上述した爪背面 1 0 b 付近における空気圧と爪正面 1 0 a 付近における空気圧との差はチャック 1 の回転に伴って生じるものであり、回転周速度の速い外周側付近の圧力差が最も大きい。したがって、把持爪 1 0 の中心位置よりも外周側に片寄った位置に貫通孔 1 2 を設けることで、最も効果的にこの圧力差を小さくすることができ、その結果、上記周期音を大きく低減することができるものと考えられる。

20

【 0 0 2 1 】

この意味で、前記貫通孔 1 2 は、把持爪 1 0 の長手方向における中心位置から前記外周側に片寄った位置にこれを設けるのが好ましく、これにより十分な騒音軽減効果を得ることができる。また、上記圧力差はチャック本体 2 の端面 2 a から離れた位置よりも端面 2 a に近い位置の方が大きい。したがって、本例のように貫通孔 1 2 をチャック本体 2 の端面 2 a に極力近づけて設けるのが好ましいが、本発明において、上記端面 2 a から離れた位置にこれを設けることを排除するものではない。

30

【 0 0 2 2 】

(第 2 の実施形態)

次に第 2 の実施形態に係る把持爪について説明する。図 7 (a) は、第 2 の実施形態に係る把持爪を示す平面図であり、(b) はその側面図である。この図 7 に示すように、本例の把持爪 3 0 は、その長手方向に沿った両側面 3 0 a , 3 0 b と端面 3 0 c とが交差する両角部に斜面 3 0 g を形成し、その横断面が山形状をしたものとして構成される。

【 0 0 2 3 】

この把持爪 3 0 をチャック本体 2 に取り付け、上記第 1 の実施形態に係る把持爪 1 0 の場合と同じ条件で実験を行い、発生する周期音及び乱流音を測定した。その結果を図 8 に示す。尚、上記把持爪 3 0 は、長さ L 1 が 1 0 5 mm、幅 L 2 が 2 8 mm、高さ L 3 が 3 5 mm のものを用い、斜面 3 0 g を規定する各寸法、L 5 を 1 0 mm、L 6 を 1 0 mm、L 7 を 8 mm とした。また、図 8 においては、従来の把持爪 1 0 1 の場合を「基本形状の場合」と表現し、本例の把持爪 3 0 の場合を「面取りした場合」と表現している。この結果から、把持爪 3 0 に斜面 3 0 g を形成することで周期音についてはあまり低減効果が認められないものの、乱流音についてはこれをある程度低減できることが分かる。

40

【 0 0 2 4 】

上述したように、図 1 4 に示したチャック本体 2 の外周に沿う方向の空気流 k とチャック

50

本体 2 の中心から外周に向かう方向の空気流 m との境界では、これらが相互に干渉して渦を生じ易く、これによって乱流音が発生する。本例の把持爪 30 のように斜面 30 g を設けると、これによりチャック本体 2 の中心から外周に向かう方向の空気流 m がチャック本体 2 の外周に沿う方向の空気流 k に幾分沿ったものとなり、この分だけ渦が生じ難くなり、その結果、乱流音が低減されるものと考えられる。

【0025】

(第3の実施形態)

次に第3の実施形態に係る把持爪について説明する。図9(a)は、第3の実施形態に係る把持爪を示す平面図であり、(b)はその側面図である。この図9に示すように、本例の把持爪40は、その長手方向に沿った両側面40a, 40bと側面40e(チャック本体2の外周側の側面)とが交差する両角部に斜面40gを形成したものとして構成される。

10

【0026】

この把持爪40をチャック本体2に取り付け、上記第1の実施形態に係る把持爪10の場合と同じ条件で実験を行い、発生する周期音及び乱流音を測定した。その結果を図10に示す。尚、上記把持爪40は、長さL1が105mm、幅L2が28mm、高さL3が35mmのものをを用い、斜面40gを規定する各寸法、L8を6mm, L9を10mm, L10を8mmとした。また、図10においては、従来の把持爪101の場合を「基本形状の場合」と表現し、本例の把持爪40の場合を「面取りした場合」と表現している。この結果から、把持爪40に斜面40gを形成することで周期音についてはあまり低減効果が認められないものの、乱流音についてはこれを大きく低減できることが分かる。

20

【0027】

上述したように、図14に示したチャック本体2の外周に沿う方向の空気流kとチャック本体2の中心から外周に向かう方向の空気流mとの境界では、これらが相互に干渉して渦を生じ易く、これによって乱流音が発生する。本例の把持爪40のように斜面40gを設けると、チャック本体2の外周に沿った方向の空気流kが前記斜面40gに沿ったものとなると共に、チャック本体2の中心から外周に向かう方向の空気流mが、チャック本体2の外周部分において、前記空気流kに幾分沿ったものとなり、この結果、チャック本体2の外周部分における渦の発生が抑制され、乱流音が低減されるものと考えられる。

【0028】

30

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の具体的な態様がこれに限られるものでないことは言うまでもない。例えば、上記第2の実施形態においては、斜面30gを両側面30a, 30bの角部に設けたが、これを爪正面側30aの角部にのみ設けても良く、同様に、第3の実施形態においては、斜面40gを両側面40a, 40bの角部に設けたが、これを爪正面側40aにのみ設けても良い。また、上記第1乃至第3の各実施形態は、これを単独で採用した態様としても良いが、適宜選択的にこれらを組み合わせた態様とすることもできる。特に、それぞれの効果を減殺しない範囲で、第1乃至第3の各実施形態を全て併せ持つ態様の把持爪が、周期音及び乱流音の双方を低減できることから好ましい。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】本発明の第1の実施形態に係る把持爪を示す平面図及び正面図である。

【図2】第1の実施形態の変形例に係る把持爪を示す平面図及び正面図である。

【図3】騒音の音圧レベルを測定するための測定装置を示す斜視図である。

【図4】第1の実施形態に係る把持爪の騒音低減効果を示すグラフである。

【図5】第1の実施形態に係る把持爪の騒音低減効果を示すグラフである。

【図6】第1の実施形態の変形例に係る把持爪の騒音低減効果を示すグラフである。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る把持爪を示す平面図及び正面図である。

【図8】第2の実施形態に係る把持爪の騒音低減効果を示すグラフである。

【図9】本発明の第3の実施形態に係る把持爪を示す平面図及び正面図である。

【図10】第3の実施形態に係る把持爪の騒音低減効果を示すグラフである。

50

【図 1 1】従来のチャックを示す斜視図である。

【図 1 2】従来の把持爪を示す平面図及び正面図である。

【図 1 3】従来のチャック近傍における空気流を示す斜視図である。

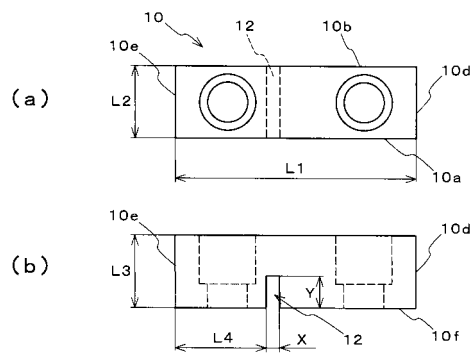
【図 1 4】従来のチャック近傍における立体的な空気流を示す斜視図である。

【符号の説明】

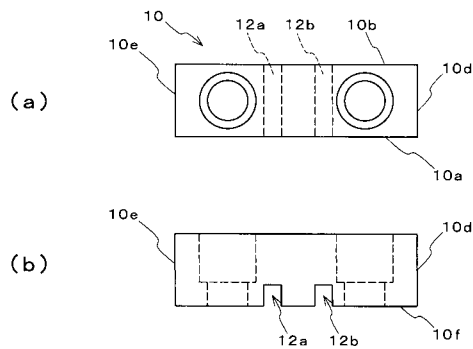
- 1 チャック
- 2 チャック本体
- 10 把持爪
- 10 d , 10 e 側面
- 10 a 側面 (爪正面)
- 10 b 側面 (爪背面)
- 10 f 底面
- 12 , 12 a , 12 b 貫通孔
- 30 把持爪
- 30 g 斜面
- 40 把持爪
- 40 g 斜面

10

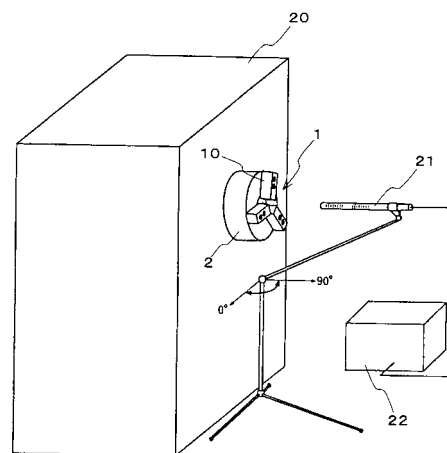
【図 1】



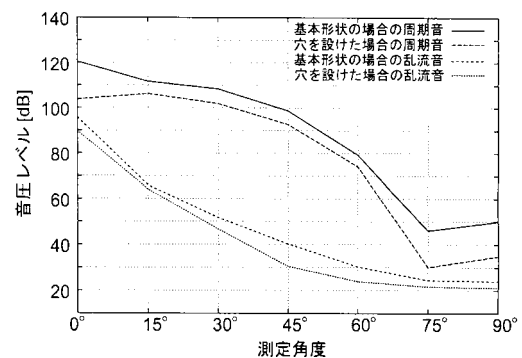
【図 2】



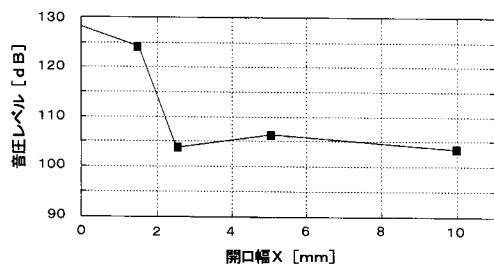
【図 3】



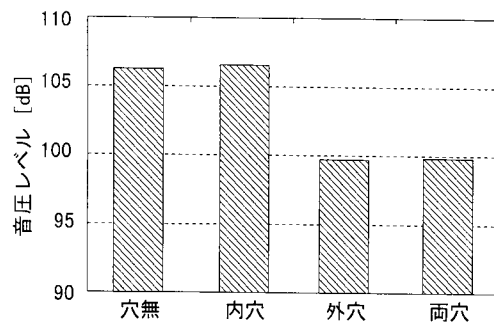
【図 4】



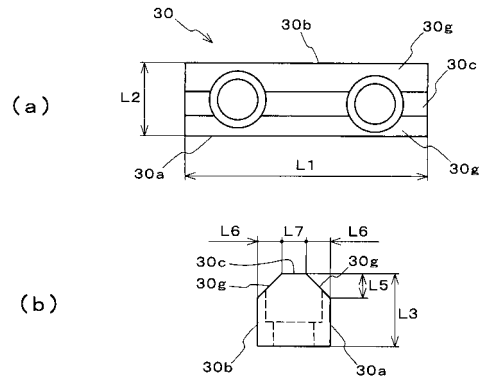
【図 5】



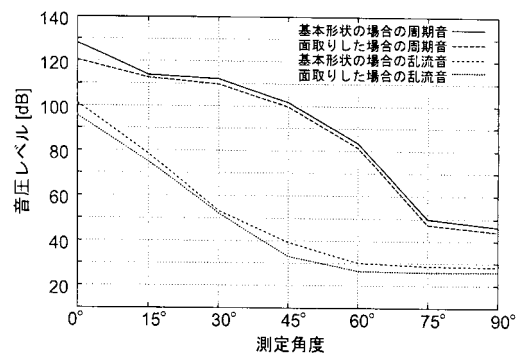
【図 6】



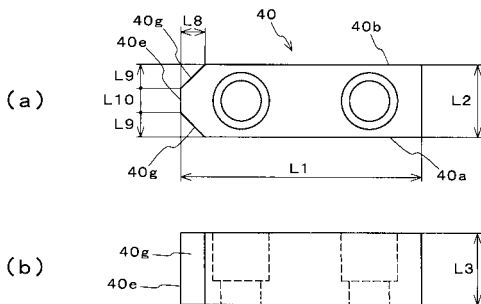
【図 7】



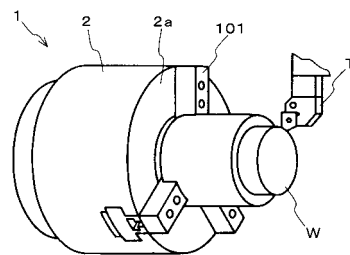
【図 8】



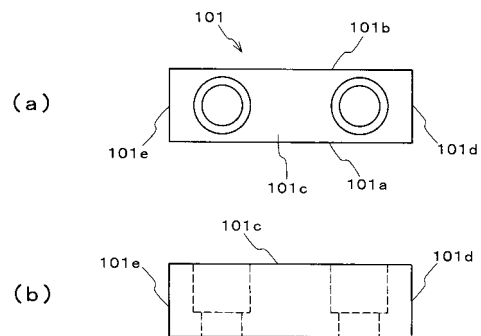
【図 9】



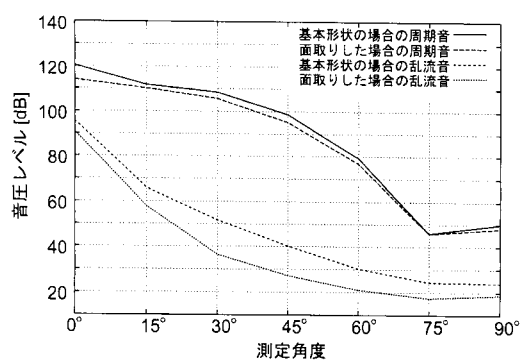
【図 11】



【図 12】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 茂次

奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 株式会社森精機製作所内

審査官 松原 陽介

(56)参考文献 実開昭 5 8 - 1 1 0 3 0 4 (J P , U)

実開平 0 6 - 0 0 3 5 0 4 (J P , U)

実開平 0 7 - 0 3 3 5 0 6 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23B 31/02