

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6273588号  
(P6273588)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 1 6 K</b>	<b>1/36</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	1/36	E
<b>F 1 6 K</b>	<b>1/20</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	1/20	Z
<b>F 1 6 K</b>	<b>1/34</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	1/34	D
G 1 0 D	7/06	(2006.01)	G 1 0 D	7/06	
G 1 0 D	9/04	(2006.01)	G 1 0 D	9/04	1 1 0

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-123066 (P2016-123066)	(73) 特許権者	516185271
(22) 出願日	平成28年6月21日(2016.6.21)		井上 弦
(65) 公開番号	特開2017-227251 (P2017-227251A)		神奈川県小田原市柳新田97-5
(43) 公開日	平成29年12月28日(2017.12.28)	(74) 代理人	100088063
審査請求日	平成28年6月28日(2016.6.28)		弁理士 坪内 康治
		(72) 発明者	井上 弦
			神奈川県小田原市柳新田97-5
		審査官	加藤 昌人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弁体の装着方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

弁穴の開けられた弁穴付部材と、弁体の装着される弁体装着部を弁穴に向かって進退自在に支持する支持部材を有し、支持部材の移動で弁体を弁穴に押接したり、離脱させたりして弁の開閉が行われるようにした弁構造体における弁体の装着方法であって、

弁体の裏側に、最初柔らかく後で固くなる硬化型の粘土部材を柔らかい状態で介装して弁体装着部に弁体を取着し、

弁体装着部の支持部材を弁構造体に組み付け、粘土部材が柔らかい状態で弁体を弁穴に押接し、

しかるのち粘土部材を硬化させるようにしたこと、  
を特徴とする弁体の装着方法。

10

【請求項2】

弁穴の開けられた弁穴付部材と、弁体の装着される弁体装着部を弁穴に向かって進退自在に支持する支持部材を有し、支持部材の移動で弁体を弁穴に押接したり、離脱させたりして弁の開閉が行われるようにした弁構造体における弁体の装着方法であって、

最初柔らかく後で固くなる硬化型の粘土部材を柔らかい状態で弁体装着部の弁体側に装着し、

弁体装着部の支持部材を弁構造体に組み付け、粘土部材が柔らかい状態で弁体装着部とともに粘土部材を、弁穴を塞ぐようにして弁穴の上に載せられた弁体に押接し、

しかるのち粘土部材を硬化させるようにしたこと、

20

を特徴とする弁体の装着方法。

【請求項 3】

粘土部材は接着性を有すること、

を特徴とする請求項 1 または 2 記載の弁体の装着方法。

【請求項 4】

弁体装着部に装着された粘土部材と弁穴に載せられた弁体とが押接される部分の粘土部材または弁体の表面に、予め接着剤を塗布しておくこと、

を特徴とする請求項 2 記載の弁体の装着方法。

【請求項 5】

弁体を弾性部材としたこと、

を特徴とする請求項 1 乃至 4 の内のいずれか一項記載の弁体の装着方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は弁体の装着方法に係り、とくに弁穴に対し弁体が進退することで弁の開閉を行うようにした弁体の装着方法に関する。

【背景技術】

【0002】

弁は工場、家庭、オフィスで水や薬品などの液体、エアや化学ガスなどの気体の流れを調節するために多用されているほか、クラリネットを初めとする吹奏楽器の音程を可変するためのトーンホールとキーも一種の弁である。クラリネットの弁の原理的な構造を図 1 を参照して簡単に説明すると、管体 1 に開けられた弁穴としてのトーンホール（音孔）2 に対し、弁体としてのタンポ 3 が進退してトーンホール 2 を開閉する。タンポ 3 はキー 4 の先端のカップ（タンポ皿）5 に装着されており、キー 4 は管体側に軸支されるとともに図示しないバネによりタンポ 3 をトーンホール 2 へ押接する方向に付勢されている。トーンホール 2 を開放したい場合、キー 4 の図示しない操作部を押し、バネ力に抗してキー 4 を図 1 の時計回りに回転すると、タンポ 3 がトーンホール 2 から退避し、開放する（図 1 の矢印 A 参照）。キー 4 の操作部を解放すると、バネ力でキー 4 が図 1 の反時計方向に回転し、タンポ 3 がトーンホール 2 に向かって進出し、トーンホール 2 に押接されて閉塞する（図 1 の矢印 B 参照）。

【0003】

弁体としてのタンポ 3 にはフィッシュスキタンポ、皮タンポなど様々な種類があり、例えばフィッシュスキタンポは、図 2 に示す如くフェルト 5 の裏面に台紙 6 を貼り、ブラダ（豚の腸）7 を被せた構造を有し、カップ 5 にセラックとよばれる熱溶融性接着剤 8 により接着されている。タンポ 3 は楽器の使用に伴い劣化し、表面にシワが寄ったり、中央が膨らんだり、傷か出来たりしてトーンホール 2 のとの間に隙間が開き「チリチリ」という雑音になって音に出てしまう。従って、半年程度を目途にタンポ 3 を交換する必要がある。

【0004】

図 3 と図 4 はタンポ交換法の説明図であり、まず管体 1 からキー 4 を外し、カップ 5 を加熱して熱溶融性接着剤 8 を溶かし、古いタンポ 3 a を外す（図 3（1）参照）。カップ 5 の内側の熱溶融性接着剤はきれいに拭き取る。次に、新しいタンポ 3 b の裏面に熱溶融性接着剤 8 を熱で溶かしながら付け、カップ 5 を加熱しながら新しいタンポ 3 b をカップ 5 の内面側から押し込む（図 3（2）参照）。そして、管体 1 にキー 4 を取り付ける。この段階では、新しいタンポ 3 b とトーンホール 2 の角度が合っておらず隙間 S が生じている（図 3（3）参照）。よって、カップ 5 を加熱し熱溶融性接着剤 8 が溶けタンポ 3 がカップ 5 の中で動く状態にして、専用のヘラ 9 をトーンホール 2 とタンポ 3 b の表面の間に挟み込み、ヘラ 9 を動かしてタンポ 3 b がトーンホール 2 の周縁に均等に密接するようにタンポ 3 b の角度調整を行う（図 4（1）参照）。一応の調整が終わったら、薄紙 10 をタンポ 3 b とトーンホール 2 の間に挟んで引き（図 4（2）参照）、トーンホール 2 の周縁

10

20

30

40

50

が360度均等に塞がっているか確認し、不具合があればヘラ9での調整をし直す。カップ5にタンポ3bを初めて装着する場合も全く同様の手順で作業を行う。

【0005】

このようなタンポ交換作業においては、キイ4を管体1に取り付けた際にカップ5とトーンホール2が平行になっていないとき、ヘラ9による調整だけではタンポ3bとトーンホール2の隙間を完全に無くすようにすることが難しいため、キイ4の管体1への取り付け自体も慎重に行う必要があり、楽器奏者では難しく、熟練者でも手間の掛かる作業となっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特開平01-158491号

【特許文献1】実開平06-23091号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記した従来技術の問題に鑑みなされたもので、弁穴に対し弁体を密閉性良く容易に装着できる弁体の装着方法を提供することを、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

本発明の請求項1記載の弁体の装着方法では、

弁穴の開けられた弁穴付部材と、弁体の装着される弁体装着部を弁穴に向かって進退自在に支持する支持部材を有し、支持部材の移動で弁体を弁穴に押接したり、離脱させたりして弁の開閉が行われるようにした弁構造体における弁体の装着方法であって、

弁体の裏側に、最初柔らかく後で固くなる硬化型の粘土部材を柔らかい状態で介装して弁体装着部に弁体を取着し、

弁体装着部の支持部材を弁構造体に組み付け、粘土部材が柔らかい状態で弁体を弁穴に押接し、

しかるのち粘土部材を硬化させるようにしたこと、

を特徴としている。

30

本発明の請求項2記載の弁体の装着方法では、

弁穴の開けられた弁穴付部材と、弁体の装着される弁体装着部を弁穴に向かって進退自在に支持する支持部材を有し、支持部材の移動で弁体を弁穴に押接したり、離脱させたりして弁の開閉が行われるようにした弁構造体における弁体の装着方法であって、

最初柔らかく後で固くなる硬化型の粘土部材を柔らかい状態で弁体装着部の弁体側に装着し、

弁体装着部の支持部材を弁構造体に組み付け、弁粘土部材が柔らかい状態で弁体装着部とともに粘土部材を、弁穴を塞ぐようにして弁穴の上に載せられた弁体に押接し、

しかるのち粘土部材を硬化させるようにしたこと、

を特徴としている。

40

本発明の請求項3記載の弁体の装着方法では、

粘土部材は接着性を有すること、

を特徴としている。

本発明の請求項4記載の弁体の装着方法では、

弁体を弾性部材としたこと、

を特徴としている。

本発明の請求項5記載の弁体の装着方法では、

弁体装着部に装着された粘土部材と弁穴に載せられた弁体とが押接される部分の粘土部材または弁体の表面に、予め接着剤を塗布しておくこと、

を特徴としている。

50

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、弁体と弁体装着部材の間に粘土部材が柔らかい状態で介装されて弁穴に押接されるので、弁体が弁穴の周縁に密接するように自然に弁体の姿勢が調整され、しかるのち、粘土部材の硬化に従い弁体装着部材に固着される。従って、弁体を正しい姿勢で簡単に装着することができる。

また、弁体を弾性部材としたことにより、弁穴周縁の外面形状が曲がっている場合でも、弁体が弁穴周縁の外面形状に沿って曲がった状態で弁体装着部に固着されるので、閉弁時に良好な密閉性が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

10

## 【0010】

【図1】従来のクラリネットの弁構造の概説明略図である。

【図2】タンポの断面図である。

【図3】従来のタンポ交換方法の説明図である。

【図4】従来のタンポ交換方法の説明図である。

【図5】本発明に係る弁体の装着方法の第1実施例としてのクラリネットのタンポ交換方法の説明図である（実施例1）。

【図6】第1実施例に係るクラリネットのタンポ交換方法の説明図である。

【図7】本発明に係る弁体の装着方法の第2実施例としてのクラリネットのタンポ交換方法の説明図である（実施例2）。

20

【図8】第2実施例に係るクラリネットのタンポ交換方法の説明図である。

【図9】第2実施例に係るクラリネットのタンポ交換方法の説明図である。

【図10】クラリネットのタンポ交換方法の他の例を示す説明図である。

【図11】弁穴としてのトーンホールの様々な形状を示す説明図である。

【図12】本発明に係る弁体の装着方法の他の例を示す説明図である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

以下、本発明の最良の形態を実施例に基づき説明する。

## 【実施例1】

## 【0012】

30

図5と図6を参照して本発明の第1実施例を説明する。図5と図6は本発明に係る弁体の装着方法を具現したクラリネットのタンポ交換方法の説明図である。

図1で説明したようにクラリネットは、トーンホールが弁穴、管体が弁穴付部材、タンポが弁穴を開閉する弁体、カップが弁体装着部、キイが弁体装着部を弁穴に対して進退自在に支持する支持部材とする弁構造体を形成しており、支持部材としてのキイは付勢手段としての図示しないバネによりタンポをトーンホールに押接する方向に付勢されている。キイを操作し、タンポをトーンホールから後退（離脱）させると開弁し、キイの操作を解放すると、バネによりタンポがトーンホールに向け進出してトーンホールが閉塞されて閉弁するようになっている。

## 【0013】

40

この実施例ではクラリネットのタンポ交換を例にして本発明に係る弁体の装着方法を説明する。

## (1) 粘土の介装

図5(1)の符号4はクラリネットの管体1から取り外され、更にカップ5から古くなったタンポが取り外されたキイである。新しいタンポ(弁体)としての円盤状で弾性の有るゴム板30と、エポキシ樹脂粘土など、数時間程度の自然乾燥で硬化する硬化型の粘土40を用意する。ゴム板30はトーンホール2の直径より大きい直径を有しているものとする。また粘土は自身がカップ5やゴム板30との間に接着力を有するタイプとする。まず粘土40が柔らかいうちに空きのカップ5の内側に詰め、カップ5の下外側に適当な高さ分だけはみ出るように入れる。続いて粘土40の下面にゴム板30を接着する(図5(

50

1)、(2)参照)。

なお、粘土40がカップ5やゴム板30との接着性を有しないか弱いときは、接着剤を用いて粘土40をカップ5やゴム板30に接着するようにする。

【0014】

(2)キイの管体への取り付け

このようにして、粘土40を挟んでゴム板30を装着したカップ5付のキイ4をクラリネットの管体1に取り付け、ゴム板30がトーンホール2に対し進退自在となるようにする。キイ4は図示しないバネによりゴム板30をトーンホール2に押接する方向に付勢されており、キイ4の非操作時、バネによりゴム板30がトーンホール2に向け進出して閉弁するようになっている。トーンホール2の周縁の外形状が外輪山状に凸に形成されているものとする、ゴム板30の裏側の粘土40が柔らかく表側の管体1が固いので、トーンホール2へ押接された弾性を有するゴム板30は、裏面側の粘土40とともに管体1に形成されたトーンホール2の周縁の外形状に沿うように姿勢と形状を変えるが、最初はゴム板30の姿勢と形状が完全にはトーンホール2の周縁とは合わず、隙間Sが生じる(図5(3)参照)。

10

【0015】

(3)調整

図示しないバネによりゴム板30がトーンホール2の側に付勢されて押接されていることから、ゴム板30の内、トーンホール2の周縁と強く当たっている個所(図6(1)のP点参照)の付近が比較的大きな反力を受け、隙間Sの付近は比較的反力が小さい。最初の内は粘土40がまだ柔らかいことから、比較的大きな反力を受けている個所のゴム板30の裏側の粘土40が押圧力により変形して上へ凹み、その分、比較的反力が小さい個所のゴム板30の裏側に粘土40が動いて下へ膨らみ、隙間Sを無くす方向にゴム板30を押し。従って、時間経過とともに、トーンホール2の周方向に見てゴム板30がトーンホール2から受ける反力が均一となっていく、ゴム板30はトーンホール2の周方向に見て隙間無く均一に周縁に密接する(図6(2)の参照)。このように、ゴム板30は自然に正しい姿勢と形状に調整される。

20

【0016】

(4)硬化

硬化時間が過ぎると粘土40が硬化し、ゴム板30がトーンホール2の周縁に隙間無く密接した状態でカップ5に固着される。

30

【0017】

この実施例によれば、弁体としてのゴム板30と弁体装着部としてのカップ5の間に粘土40が柔らかい状態で介装されて弁穴としてのトーンホール2に押接されるので、ゴム板30がトーンホール2の周縁に対し均等に密接するように自然にゴム板30の姿勢と形状が調整され、しかるのち、粘土40の硬化に従いゴム板30がカップ5に固着される。従って、ゴム板30を正しい姿勢と形状で簡単にカップ5に装着することができ、閉弁時に良好な密閉性が得られる。

【実施例2】

【0018】

図7乃至図9を参照して本発明の第2実施例を説明する。図7乃至図9は本発明に係る弁体の装着方法を具現したクラリネットのタンポ交換方法の説明図である。

40

第1実施例では、キイ4のカップ5に粘土40を挟んでゴム板30を取着しておき、キイ4を管体1に取り付け、ゴム板30をトーンホール2に押接させる場合を例に挙げたが、第2実施例では、最初、キイ4のカップ5には粘土40だけ装着しておき、キイ4を管体1に取り付けてカップ5に装着した粘土40を、管体1のトーンホール2の上に載せたゴム板30に押接するようにしたものである。

【0019】

(1)粘土の装着

図7(1)の符号4はクラリネットの管体1から取り外され、更にカップ5から古くな

50

ったタンポが取り外されたキイである。新しいタンポ（弁体）としての円盤状で弾性の有るゴム板30と、エポキシ樹脂粘土など、数時間程度の自然乾燥で硬化する硬化型の粘土40を用意する。ゴム板30はトーンホール2の直径より大きい直径を有しているものとする。また粘土40は自身がカップ5やゴム板30との間に接着力を有するタイプとする。まず粘土40が柔らかいうちに空きのカップ5の内側に詰め、カップ5の下外側に適当な高さ分だけはみ出るように入れる（図7（1）、（2）参照）。

#### 【0020】

##### （2）ゴム板の設置

一方、ゴム板30はトーンホール2を塞ぐようにしてトーンホール2の上に正しく載せる（図7（3）参照）。

10

#### 【0021】

##### （3）キイの管体への取り付け

次に、粘土40を装着したカップ5付のキイ4をクラリネットの管体1に取り付け、粘土40付のカップ5がトーンホール2に載せられたゴム板30に対し進退自在となるようにする（図7（3）参照）。この際、トーンホール2の上のゴム板30の位置がずれないようにする。キイ4は図示しないバネによりカップ5とともに粘土40をゴム板30に押接する方向に付勢されており、接着力を有する粘土40の表面にゴム板30が接着しながら、粘土40とゴム板30と一緒にトーンホール2に押接される（図7（4）参照）。なお、粘土40がカップ5やゴム板30との接着性を有しないか弱いときは、接着剤を用いて粘土40をカップ5に接着する。また、粘土40をゴム板30に押接させる前に、粘土40とゴム板30が押接する面の粘土40側またはゴム板30側に接着剤を塗布しておくようにする）。

20

#### 【0022】

トーンホール2の周縁の外面形状が外輪山状に凸に形成されているものとする。ゴム板30の裏側の粘土40が柔らかく表側の管体1が固いので、トーンホール2へ押接された弾性を有するゴム板30は、裏面側の粘土40とともに管体1に形成されたトーンホール2の周縁の外面形状に沿うように姿勢と形状を変えるが、最初はゴム板30の姿勢と形状が完全にはトーンホール2の周縁とは合わず、隙間Sが生じる（図8（1）参照）。

#### 【0023】

##### （4）調整

図示しないバネによりゴム板30がトーンホール2の側に付勢されて押接されていることから、ゴム板30の内、トーンホール2の周縁と強く当たっている個所（図8（1）のP点参照）の付近が比較的大きな反力を受け、隙間Sの付近は比較的反力が小さい。最初の内は粘土40がまだ柔らかいことから、比較的大きな反力を受けている個所のゴム板30の裏側の粘土40が押圧力により変形して上へ凹み、その分、比較的反力が小さい個所のゴム板30の裏側に粘土40が動いて下へ膨らみ、隙間Sを無くす方向にゴム板30を押す。従って、時間経過とともに、トーンホール2の周方向に見てゴム板30がトーンホール2から受ける反力が均一となっていく、ゴム板30はトーンホール2の周方向に見て隙間無く均一に周縁に密接する（図8（2）の参照）。このように、ゴム板30は自然に正しい姿勢と形状に調整される。

30

40

#### 【0024】

##### （5）硬化

硬化時間が過ぎると粘土40が硬化し、ゴム板30がトーンホール2の周縁に隙間無く密接した状態でカップ5に固着される。

なお、硬化後に、カップ5からはみ出した部分の粘土40Aは除去する（図8（2）、図9参照）。

#### 【0025】

この第2実施例によっても、弁体としてのゴム板30と弁体装着部としてのカップ5の間に粘土40が柔らかい状態で介装されて弁穴としてのトーンホール2に押接されるので、ゴム板30がトーンホール2の周縁に対し均等に密接するように自然にゴム板30の姿

50

勢と形状が調整され、しかるのち、粘土40の硬化に従いゴム板30がカップ5に固着される。従って、ゴム板30を正しい姿勢と形状で簡単にカップ5に装着することができ、閉弁時に良好な密閉性が得られる。

【0026】

なお、上記した第2実施例では、カップ5に粘土40を装着したキイ4を管体1に取り付けた後、キイ4を操作して粘土40の下面とトーンホール2の間に空間を空け、この空間を利用してトーンホール2の上にトーンホール2を塞ぐようにしてゴム板30を載せ、キイ4を解放して、粘土40をゴム板30へ押接させるようにしても良い。

【0027】

また、上記した各実施例では、ゴム板30のトーンホール2への押接は、キイ4に付設されたパネによりなされるようにしたが、図10に示す如く、キイ4に別途、外力Fを加えて押接するようにしても良い。

【0028】

また、上記した各実施例では弁穴としてのトーンホール2は周縁の断面形状が上に凸な山形に形成されている場合を例に挙げたが、本発明は何らこれに限定されず、図11(1)に示す如く、トーンホール2Aの周縁の外表面が凹凸のない滑らかな曲面形状であっても、前述した第1実施例の(1)乃至(4)の工程、または、第2実施例の(1)乃至(5)の工程により、カップ5とゴム板30の間に介装された粘土40の下部とゴム板30がトーンホール2Aの周縁の外表面形状に倣って凹状に変形し、ゴム板30がトーンホール2Aに対し正しい姿勢で装着されるので、容易に良好な密閉性を実現できる。この点、従来は、トーンホールの周縁の外表面が凹凸のない滑らかな曲面形状だとタンポとの間に隙間が生じ易く、密閉性を確保するために、図11(2)に示す如く、トーンホール2Bの角部の断面形状を外向きに尖ったノコギリ歯状に切削し、タンポ3にトーンホール2Bの角部が食い込むようにしており、切削加工に手間が掛かるとともに、トーンホール2Bの形状が複雑化して音色に悪影響が出ていた。

【0029】

また、上記した各実施例では、クラリネットの弁を例に挙げて説明したが、電気装置用・機械装置用などの様々な弁構造体に用いることができる。

また、弁体としてゴム板を例に挙げたが、発泡ウレタンなど他の弾性部材或いは非弾性の金属部材などに代えたり、例えば円盤状の弁体本体の周縁にリング状のゴム部材を嵌着したような複合構造の弁体としても良いのは勿論である。

また、弁穴付部材として管体を例に挙げたが、箱体などの他の形状であっても良い。また、弁体装着部もキャップ状、椀状、皿状など種々の形状のものを用いることができる。また、弁穴の形状も、中心軸に対し回転対称でない複雑な形状であっても良い。例えば、図12(1)に示す如く、断面が略箱形の弁穴付部材100の内、波形の上壁101に穿設された中心軸Cに対し回転対称でない形状の弁穴200に対しても、弾性部材からなる弁体300を粘土400を介してキャップ状の弁体装着部500に装着することにより、前述した第1実施例の(1)乃至(4)の工程、または、第2実施例の(1)乃至(5)の工程により、弁体装着部500に対し、弁体300を正しい姿勢及び形状になるように簡単に装着でき、容易に良好な密閉性を実現できる(図12(2)参照)。

また、硬化型の粘土部材としては時間経過で硬化するタイプのほか、加温で硬化するタイプを用いることもできる。また、エポキシ樹脂以外にエポキシパテなどを用いることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0030】

本発明は、弁構造を有する楽器を初めとして、電気装置用・機械装置用などの各種の弁構造体に適用可能である。

【符号の説明】

【0031】

1 管体

10

20

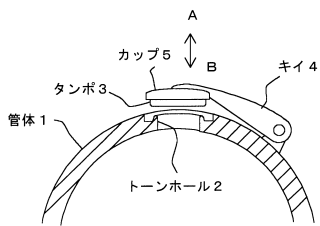
30

40

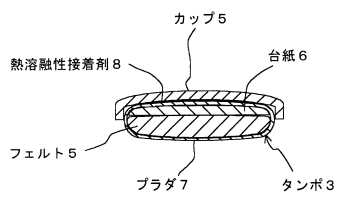
50

- 2、2 A トーンホール
- 3 0 ゴム板
- 4 キイ
- 5 カップ
- 4 0、4 0 0 粘土
- 1 0 0 弁穴付部材
- 2 0 0 弁穴
- 3 0 0 弁体
- 5 0 0 弁体装着部

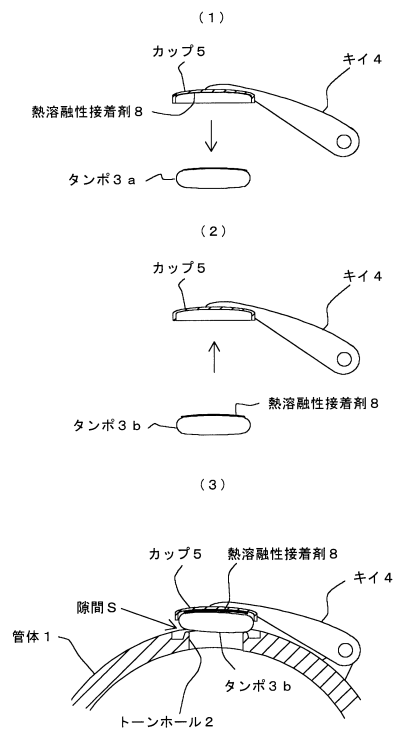
【図 1】



【図 2】

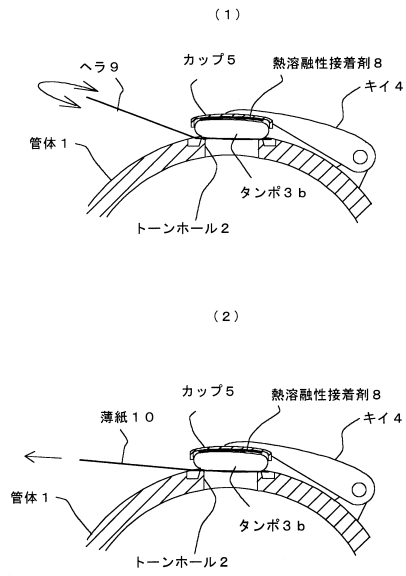


【図 3】

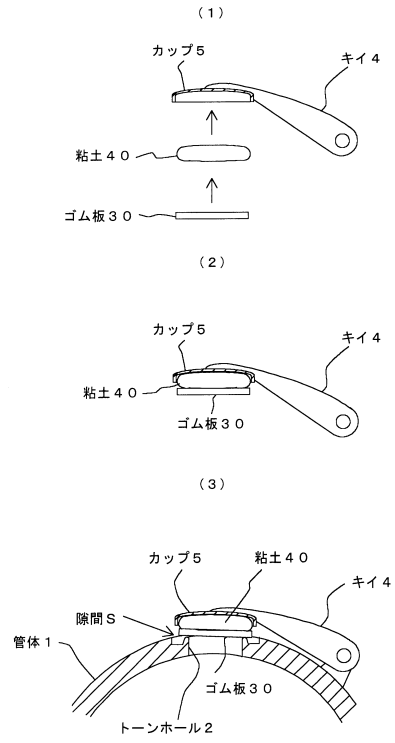




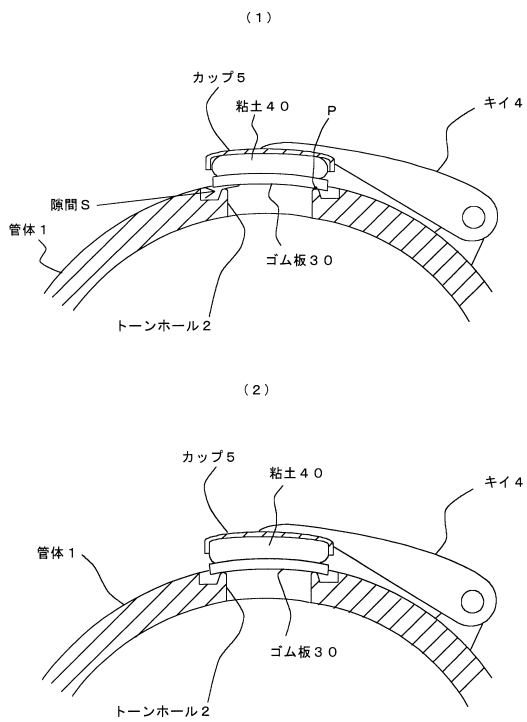
【図4】



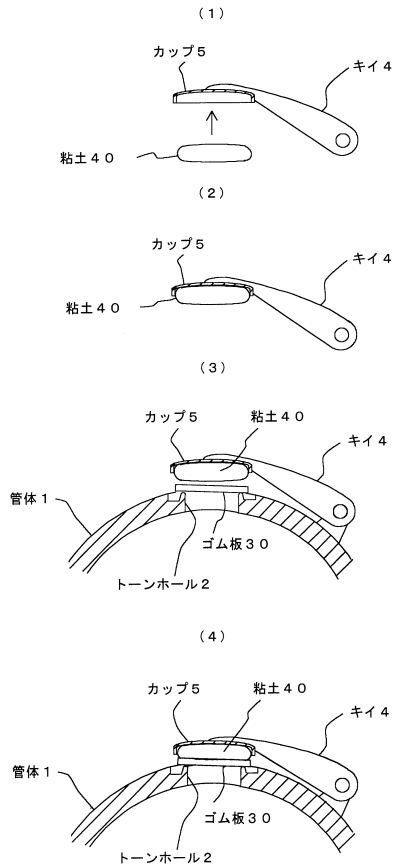
【図5】



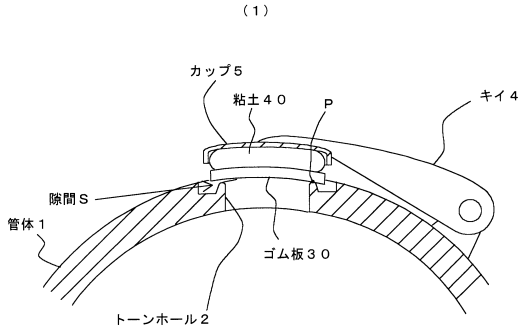
【図6】



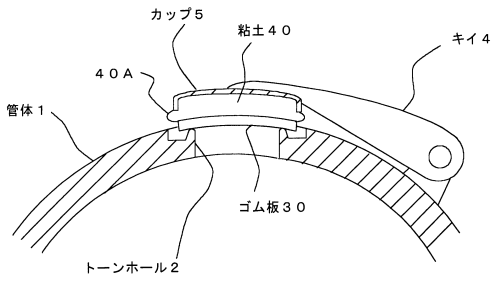
【図7】



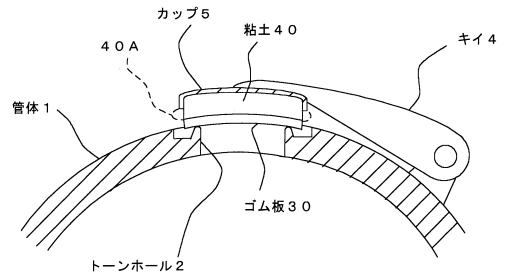
【図 8】



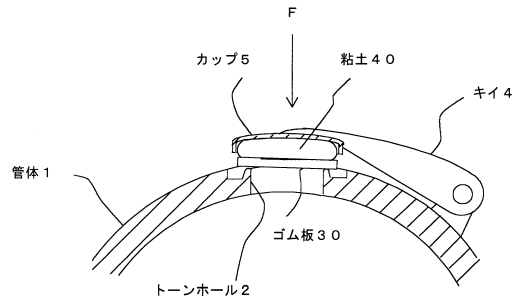
(2)



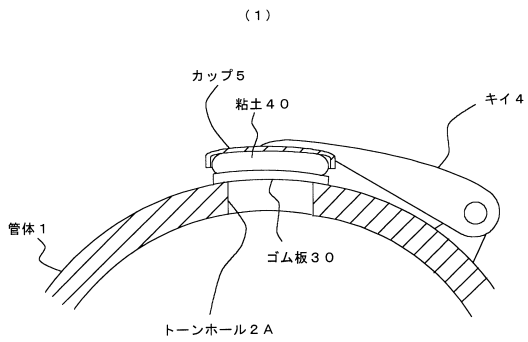
【図 9】



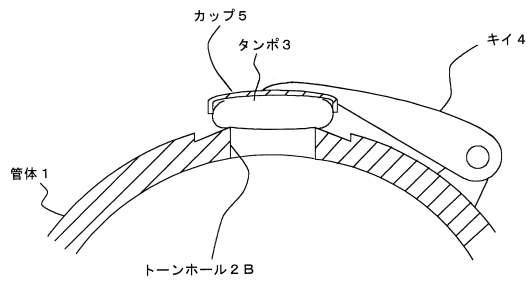
【図 10】



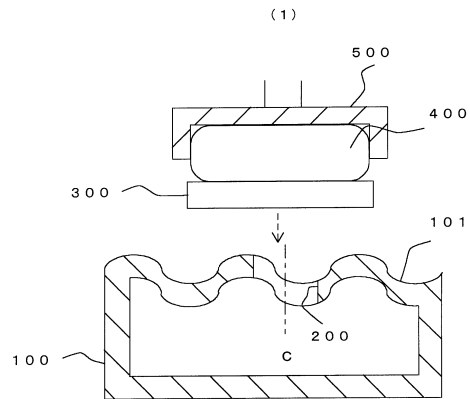
【図 11】



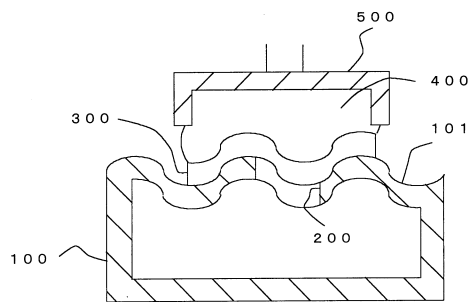
(2)



【図 12】



(2)



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表昭62-501522(JP,A)  
特開2001-142458(JP,A)  
米国特許出願公開第2007/0006714(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10D 7/06  
G10D 9/04  
F16K 1/00-1/54