

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4363920号  
(P4363920)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>G 1 0 C</b>	<b>3/16</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 0 C</b>	<b>3/16</b>	<b>C</b>
<b>G 1 0 C</b>	<b>1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 0 C</b>	<b>1/04</b>	

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-196633 (P2003-196633)	(73) 特許権者	000001410
(22) 出願日	平成15年7月14日 (2003.7.14)		株式会社河合楽器製作所
(65) 公開番号	特開2004-318042 (P2004-318042A)		静岡県浜松市中区寺島町200番地
(43) 公開日	平成16年11月11日 (2004.11.11)	(74) 代理人	100095566
審査請求日	平成18年6月20日 (2006.6.20)		弁理士 高橋 友雄
審判番号	不服2008-4831 (P2008-4831/J1)	(72) 発明者	吉末 健治
審判請求日	平成20年2月28日 (2008.2.28)		静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2003-54708 (P2003-54708)		河合楽器製作所内
(32) 優先日	平成15年2月28日 (2003.2.28)	(72) 発明者	阿部 岐令
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社
			河合楽器製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピアノのウィッペン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

押鍵された鍵で突き上げられることにより回動し、前記鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達するためのピアノのウィッペンであって、

長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成され、前後方向に延び、後端部において水平軸線回りに回動自在に支持された本体部と、当該本体部から下方に突出し、前記鍵によって突き上げられるヒール部と、

前記本体部に設けられ、その重量を軽減するための凹部と、

前記本体部から上方に突出し、重量を軽減するための凹部を有し、レペティションレバーが取り付けられるレバー取付部と、

前記本体部と前記レバー取付部との境界部に、当該本体部の前記凹部と当該レバー取付部材の前記凹部とを仕切るように前後方向に連続的に延びる直線状の補強用のリブと、

を備えることを特徴とするピアノのウィッペン。

【請求項2】

前記長繊維は炭素繊維であることを特徴とする、請求項1に記載のピアノのウィッペン。

【請求項3】

当該ウィッペンの重量を軽減するための断面減少部を有することを特徴とする、請求項1に記載のピアノのウィッペン。

【請求項4】

10

20

前記熱可塑性樹脂はABS樹脂であることを特徴とする、請求項1に記載のピアノのウィッペン。

【請求項5】

前記ヒール部は、その剛性を補強するための肉厚補強部を有することを特徴とする、請求項1に記載のピアノのウィッペン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、押鍵された鍵で突き上げられることにより回動し、鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達するためのピアノのウィッペンに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、グランドピアノのアクション部品の1つであるウィッペンは、木材で構成され、後端部（以下、演奏者から見て先方側を後部とする）を中心として回動自在に取り付けられ、鍵の後部に載置されており、押鍵された鍵で突き上げられることによって上方に回動し、ジャックなどの他のアクション部品を連動させることで、ハンマーを上方に回動させることにより、上方に張られた弦を打弦させる。その後、ウィッペンは、重力によって上方から下方に回動し、鍵の後部に当接し、それにより、次の押鍵態勢がとられる。このように、ウィッペンは、鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達する主要なアクション部品である。さらに、アクションがその一部であるウィッペンを介して鍵に載置される関係上、アクションの重さは、鍵のタッチ重さと密接に関係しており、この鍵のタッチ重さが、鍵の前部に取り付けられた鍵重りとアクションの重さとのバランスによって調整される。

【0003】

また、上述したようなウィッペンとして、従来、例えば特許文献1に開示されたものが知られている。この特許文献1では、ウィッペンの重量を大きくするために、ウィッペンが金属や合成樹脂で構成されるか、あるいは、ウィッペンに重りが取り付けられている。この構成により、ウィッペンの重量を大きくすることで、上方に回動したウィッペンの下降を早め、速やかに鍵に当接させるようにしている。

【0004】

【特許文献1】

実開昭62-146194号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、ウィッペンは押鍵エネルギーを伝達する役割を担う。ウィッペンが一般に木材で構成されるのは、木材が、軽量でかつ剛性が高いという特性を有するので、押鍵エネルギーを伝達するという役割に適しているからである。しかし、木材は、例えば合成樹脂と比較し、加工精度が低いので、アクションの作製時の調整作業が煩雑になるだけでなく、乾湿による寸法変化が大きいので、他のアクション部品との位置関係がずれやすいことから、アクションの動作を正常に維持するのが難しい。

【0006】

一方、ウィッペンを合成樹脂で構成した場合には、木材で構成した場合の上述したような不具合はないものの、木材よりも剛性が低いので、木材の場合と比較して、ハンマーの回動速度が遅くなり、その結果、同等の音量を得るために、大きな押鍵エネルギーが必要になってしまう。また、木材の場合と比較して、合成樹脂は比重が大きいので、ウィッペンの動きが鈍くなり、応答性が低下してしまい、その結果、打弦タイミングが遅くなってしまふ。さらに、比重がより大きいことにより、ウィッペンを含むアクション全体の重さが大きいので、同様のタッチ重さを得るために、前述した鍵重りを余分に取り付けなければならない。

【0007】

また、ウィッペンを金属で構成した場合には、合成樹脂と同様、木材で構成した場合の不

10

20

30

40

50

具合はないものの、金属は、合成樹脂の場合と比較して、さらに比重が大きいので、上述した打弦タイミングの遅れおよび鍵重りの増加が顕著になってしまう。このことは、ウィッペンに重りを取り付けた場合にも同様である。

【0008】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、合成樹脂が有する利点を保ちながら、より高い剛性を有し、それにより、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができるとともに、アクションの応答性を向上させることができるピアノのウィッペンを提供することを目的とする。

【0010】

この目的を達成するため、請求項1による発明は、押鍵された鍵で突き上げられることにより回動し、鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達するためのピアノのウィッペンであって、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成され、前後方向に延び、後端部において水平軸線回りに回動自在に支持された本体部と、本体部から下方に突出し、鍵によって突き上げられるヒール部と、本体部に設けられ、その重量を軽減するための凹部と、本体部から上方に突出し、重量を軽減するための凹部を有し、レペティションレバーが取り付けられるレバー取付部と、本体部とレバー取付部との境界部に、本体部の凹部とレバー取付部材の凹部とを仕切るように前後方向に連続的に延びる直線状の補強用のリブと、を備えることを特徴とする。

この構成によれば、ウィッペンは、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されている。ここで、長繊維法とは、熱可塑性樹脂で被覆した同じ長さの繊維状の強化材を含むペレットを射出成形することによって、成形品を得るものである。この長繊維法によれば、成形品中に、例えば0.5mm以上の長さを有する比較的長い繊維状の強化材が含有される。したがって、本発明のアクション部品は、比較的長い補強用の長繊維を含有するので、合成樹脂のみで構成したウィッペンと比較して、非常に高い剛性を得ることができる。それにより、鍵によって突き上げられた際のウィッペンの変形による押鍵エネルギーの伝達ロスを低減できるので、ハンマーの回動速度を高めることができる。したがって、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができる。また、熱可塑性樹脂によってウィッペンを構成するので、加工精度および寸法安定性が高いという合成樹脂の利点を得ることができる。

また、本体部およびレバー取付部にそれぞれ凹部が設けられていることで、ウィッペンの重量を軽減でき、その動きを軽快にすることができるとともに、ウィッペンが非常に高い剛性を有することと相まって、ウィッペンを最大限に軽量化することが可能になる。

さらに、本体部とレバー取付部との境界部に、両者の凹部間を仕切るように前後方向に連続的に延びる直線状の補強用のリブが設けられているので、ウィッペンを効果的に補強することができる。

【0011】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のピアノのウィッペンにおいて、長繊維は炭素繊維であることを特徴とする。

【0012】

ウィッペンの可動部分にほこりが付着すると、ウィッペンの動きが鈍くなり、それにより、アクションの応答性が低下するおそれがある。また、一般に、炭素繊維は、他の補強用の長繊維、例えばガラス繊維よりも導電性が高い。したがって、上記のように、そのような炭素繊維を、ウィッペンを構成する熱可塑性樹脂に含有した補強用の長繊維として用いることによって、ウィッペンの導電性を高め、その帯電性を低減することができる。それにより、ウィッペンにほこりが付着するのを抑制することができるので、ウィッペンの動きおよびアクションの応答性を良好に保つことができる。また、このウィッペンへのほこりの付着の抑制により、アクションの外観を良好な状態に保つことができるとともに、アクションの調整作業などの際に、作業者の手や服が汚れるのを抑制することができる。

【0013】

請求項3に係る発明は、請求項1に記載のピアノのウィッペンにおいて、ウィッペンの

重量を軽減するための断面減少部を有することを特徴とする。

【0014】

この構成によれば、ウィッペンに断面減少部が設けられているので、その分、ウィッペンの重量を軽減することができる。したがって、ウィッペンの動きを軽快にすることができるので、アクションの応答性を向上させることができる。また、ウィッペンの重量の軽減に伴い、アクション全体の重量も軽減されるので、鍵重りを削減することができる。さらに、合成樹脂のみで構成されたウィッペンでは、押鍵エネルギーを十分に伝達するのに必要な剛性を確保する観点から、重量の軽減に限界がある。これに対し、本発明のウィッペンは、前述した長繊維によって非常に高い剛性を有し、剛性に余裕があるので、ウィッペンの重量を軽減しても、それによる剛性への影響度合は非常に小さい。したがって、ウィッペンの重量の軽減を積極的に図ることが可能になり、上記の断面減少部による断面減少によって、ウィッペンを最大限に軽量化することが可能になる。その結果、ウィッペンの軽量化と高剛性を両立することができる。

10

【0015】

請求項4に係る発明は、請求項1に記載のピアノのウィッペンにおいて、熱可塑性樹脂はABS樹脂であることを特徴とする。

【0016】

ABS樹脂は、熱可塑性樹脂の中でも高い接着性を有する。したがって、ウィッペンを構成する熱可塑性樹脂として、上記のようにABS樹脂を用いることによって、ウィッペンに他の部品を容易に接着でき、アクションの組立性を向上させることができる。

20

【0017】

また、一般に、炭素繊維などの強化材を含有した熱可塑性樹脂を射出成形する場合、そのメルトフローレートが大きいと、熱可塑性樹脂の金型内への流入速度が大きくなるために、強化材が成形品中に特定の方向に並びやすいことで、成形品の剛性に異方性が生じやすい。また、ABS樹脂は、ゴム状重合体を含む熱可塑性樹脂であり、そのメルトフローレートは小さい。したがって、ウィッペンをABS樹脂で構成することによって、ウィッペンの剛性の異方性を抑制できるので、高い剛性を安定して得ることができる。さらに、ABS樹脂がもつ延性によって、ウィッペンの衝撃強度を高めることができる。

【0025】

請求項5に係る発明は、請求項1に記載のピアノのウィッペンにおいて、ヒール部は、その剛性を補強するための肉厚補強部を有することを特徴とする。

30

【0026】

この構成によれば、鍵によって突き上げられるヒール部が肉厚補強部によって補強されているので、変形しやすいヒール部の剛性を特に補強することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。図3は、本発明の第1実施形態によるウィッペン1（アクション部品）を含むグランドピアノのアクション51を、鍵52の離鍵状態において示している。このアクション51は、前後方向（同図の左右方向）に延び、鍵52の後部（同図の左部）にキャプスタンスクリュー60を介して載置されたウィッペン1と、ウィッペン1に回転自在に取り付けられたレペティションレバー53およびジャック54とを備えている。ウィッペン1は、後端部において、ウィッペンフレンジ58に水平軸線回りに回転自在に支持されている。さらに、レペティションレバー53の前部には、シャンクローラ55を介してハンマー56が載置されている。また、鍵52の前部には、タッチ重さを調整するための鍵重り（図示せず）が取り付けられている。

40

【0032】

この離鍵状態から、鍵52が押鍵されると、ウィッペン1が突き上げられることにより、レペティションレバー53およびジャック54がウィッペン1と一緒に上方に回転する。そして、回転したジャック54がシャンクローラ55を介してハンマー56を突き上げる

50

ことによって、ハンマー 5 6 が弦 S を打弦する。

【 0 0 3 3 】

ウィッペン 1 は、長繊維法で成形されており、以下に述べるようなペレットを用いて射出成形することによって成形される。このペレットは、炭素繊維で構成されたロービングを、所定の張力を加えた状態で揃えながら、ゴム状重合体を含む熱可塑性樹脂である、例えば ABS 樹脂を押出機で押し出したもので被覆することによって成形される。これにより、ペレットの成形時に、炭素繊維のロービングを折ることなく、ペレットに含有させることができるので、ペレットには、それと等しい長さの炭素繊維が含まれる。本実施形態では、ペレットの長さは 5 ~ 15 mm に設定されており、それにより、このペレットを用いて射出成形されたウィッペン 1 には、0.5 ~ 2 mm の長さの炭素繊維が含有される。なお、上記のゴム状重合体のメルトフローレートは、比較的小さな値に設定されており、例えば 230、2.16 kg 荷重の試験条件で 0.1 ~ 50 g / 10 分の範囲に設定されている。

10

【 0 0 3 4 】

ウィッペン 1 は、図 1 に示すような側面形状を有しており、前後方向に延びる本体部 2 と、この本体部 2 の下側に連続し、鍵 5 2 によって突き上げられるヒール部 3 を備えている。ウィッペン 1 の左右方向の厚さは、後述する凹部以外の部分では、所定の大きさ（例えば 9.6 mm）に設定されている。また、ウィッペン 1 の全体の重量は約 10 g である。

【 0 0 3 5 】

本体部 2 は、前側から順に、前部 6、中央部 8 および後部 7 に区分されており、前部 6 および後部 7 は、断面が基本的に矩形状に形成されている。前部 6 は、所定の一定の高さ H2（上下方向長さ）を有し、前後方向に延びている。後部 7 は、前後方向に延びており、所定の高さ H2 とほぼ同じ所定の高さ H3（上下方向長さ）を有し、その中間部は一段低く形成されており、それよりも後ろ側は、斜め上方に若干延びた後、水平な後端部になっている。中央部 8 の高さ H1（上下方向長さ）は、前部 6 および後部 7 の高さ H2 および H3 よりも大きく設定されている。また、中央部 8 の後ろよりの部分には、レバー取付部 8 a が上方に突出するように一体に設けられている。さらに、中央部 8 と前部 6 および後部 7 との上部間は、移行部 8 e および 8 f をそれぞれ介して連続している。前側の移行部 8 e の上面は、前部 6 から中央部 8 に向かって斜め上方に、かつ外向きに若干凸に湾曲した状態で曲線状に延びている。一方、後ろ側の移行部 8 f の上面は、後部 7 から中央部 8 に向かって斜め上方に、かつ内向きに若干凸に湾曲した状態で曲線状に延びている。

20

30

【 0 0 3 6 】

ヒール部 3 は、中央部 8 から下方に突出しており、ヒール部 3 と前部 6 および後部 7 との下部間は、移行部 3 a および 3 b をそれぞれ介して連続している。前側の移行部 3 a の下面は、前部 6 からヒール部 3 に向かって斜め下方に、かつ内向きに若干凸に湾曲した状態で曲線状に延びている。一方、後ろ側の移行部 3 b の下面は、後部 7 からヒール部 3 に向かって斜め下方に、かつ内向きに若干凸に前側の移行部 3 a よりも緩やかに湾曲した状態で曲線状に延びている。また、ヒール部 3 の底面の中央部には、若干へこんだキャプスタンスクリュー当接部 3 c が形成されており、この部分がキャプスタンスクリュー 6 0 に当接している。

40

【 0 0 3 7 】

ウィッペン 1 の左右の側面には、重量を軽減するための複数の凹部（断面減少部）、すなわち前凹部 1 1、後ろ凹部 1 2、上凹部 1 3、および中央凹部 1 4（いずれも一方のみ図示）が、それぞれ互いに対応するように形成されている。各凹部は、ウィッペン 1 の射出成形時に一体に形成される。また、上凹部 1 3 以外の凹部 1 1、1 2 および 1 4 の深さは、互いに同じ値に設定されており、具体的には、ウィッペン 1 の成形をすることが可能な厚みの下限値（例えば 1 mm）に設定されている。

【 0 0 3 8 】

前凹部 1 1 は、前部 6 の前後方向の中央部から前側の移行部 3 a にわたり、所定の幅の外縁部を残して前後方向に延びている。

50

## 【 0 0 3 9 】

後ろ凹部 1 2 は、後部 7 の後端部の手前の部分から後ろ側の移行部 8 f にわたり、所定の幅の外縁部を残して前後方向に延びている。

## 【 0 0 4 0 】

上凹部 1 3 は、レバー取付部 8 a の下端部に配置され、レバー取付部 8 a の外面に沿い、かつ上述した後ろ凹部 1 2 および中央凹部 1 4 から間隔を隔てるようにほぼ三角状に形成されている。

## 【 0 0 4 1 】

中央凹部 1 4 は、中央部 8 からヒール部 3 の全体にわたって連続するとともに、ヒール部 3 の下面、ならびに移行部 3 a、3 b および 8 e などの外面から所定の幅の外縁部を残すように形成されている。

10

## 【 0 0 4 2 】

中央凹部 1 4 の下部には、キャプスタンスクリュー当接部 3 c の真上の位置に、ヒール部 3 の剛性を補強するための肉厚補強部 1 5 が形成されている。この肉厚補強部 1 5 は、ウィッペン 1 の射出成形時に一体に形成される。また、肉厚補強部 1 5 は、全体として円錐状になっており、その頂点を上にした状態で中央凹部 1 4 の底面から左右両側に側方に突出しており、その最も突出した部分がヒール部 3 の側面と面一になっている。

## 【 0 0 4 3 】

なお、図 2 に示すように、前部 6 の前側は、従来のウィッペンと同様、左右に二股に分岐したジャック取付部 6 a になっており、各分岐部に、ジャック 5 4 を取り付けるためのジャック取付孔 6 b が左右方向に貫通するように形成されている。このジャック取付孔 6 b には、ジャック 5 4 を支持するピンが通されるブッシングクロス（いずれも図示せず）が接着剤を用いて貼り付けられる。また、前部 6 の上面には、ジャック取付部 6 a よりも後ろ側に、上下方向に貫通するスプーン取付孔 6 c が形成されている。このスプーン取付孔 6 c に、スプーン 5 7（図 3 参照）が圧入される。

20

## 【 0 0 4 4 】

さらに、レバー取付部 8 a は、左右に二股に分岐しており、各分岐部の上端部および中央部にはそれぞれ、レベティションレバー 5 3 を取り付けるためのレバー取付孔 8 b、およびレベティションスプリング 6 1（図 3 参照）を取り付けるためのスプリング取付孔 8 c が、左右方向に貫通するように形成されている。このレバー取付孔 8 b にも、ブッシングクロス（図示せず）が接着剤を用いて貼り付けられる。

30

## 【 0 0 4 5 】

また、後部 7 の後端部には、左右方向に貫通する被支持孔 7 a が形成されている。ウィッペン 1 は、被支持孔 7 a に通されたセンターピンを介して、ウィッペンフレンジ 5 8（図 3 参照）に回動自在に支持される。

## 【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施形態によれば、ウィッペン 1 は、0.5 ~ 2 mm の長さを有する比較的長い炭素繊維を補強用の長繊維として含有するので、非常に高い剛性を得ることができる。また、本体部 2 の中央部 8 の高さ H 1 が、前部 6 および後部 7 の高さ H 2 および H 3 よりも大きく設定されていることによって、中央部 8 の剛性が高められる。さらに、ヒール部 3 が曲線状の移行部 3 a および 3 b を介して、中央部 8 が曲線状の移行部 8 e および 8 f を介して、前部 6 および後部 7 にそれぞれ連続して、これらの境界部において、その前後に向かってウィッペン 1 の断面、すなわち剛性が徐々に減少しており、この境界部の剛性が高められる。また、ヒール部 3 の肉厚補強部 1 5 により、ヒール部 3 の剛性が高められる。以上により、ウィッペン 1 が非常に高い剛性を有するので、押鍵エネルギーの伝達ロス の低減によって、ハンマー 5 6 の回動速度を高めることができ、したがって、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができる。

40

## 【 0 0 4 7 】

また、補強用の長繊維として炭素繊維を含有するので、ウィッペン 1 にほこりが付着するのを抑制することができ、したがって、ウィッペン 1 の動きおよびアクション 5 1 の応答

50

性を良好に保つことができる。さらに、ウィッペン 1 へのほこりの付着の抑制により、アクション 5 1 の外観を良好な状態に保つことができるとともに、アクション 5 1 の調整作業などの際に、作業者の手や服が汚れるのを抑制することができる。また、熱可塑性樹脂によってウィッペン 1 が構成されるので、加工精度および寸法安定性が高いという合成樹脂の利点を得ることができる。さらに、ウィッペン 1 が高い接着性を有する ABS 樹脂で構成されているので、ウィッペン 1 のジャック取付孔 6 b およびレバー取付孔 8 b に、前述したブッシングクロスを接着剤で容易に固定できるなど、アクション 5 1 の組立性を向上させることができる。

**【 0 0 4 8 】**

また、移行部 3 a、3 b、8 e および 8 f によって、ヒール部 3 と本体部 2 の境界部ならびに前部 6 および後部 7 と中央部 8 の境界部において、ウィッペン 1 の断面が緩やかに変化しているので、鍵 5 2 の突き上げ力が作用したときの各境界部での応力集中、およびそれによるウィッペン 1 への悪影響を回避することができる。

10

**【 0 0 4 9 】**

さらに、前述したように、凹部 1 1 ~ 1 4 が、ウィッペン 1 の側面に最大限の大きさと配置され、かつその深さも最大限に設定されているので、ウィッペン 1 の大幅な軽量化によって、ウィッペン 1 の動きを軽快にすることができる。したがって、打弦タイミングが早められるなど、押鍵に対するアクション 5 1 の応答性を向上させることができる。また、ウィッペン 1 の軽量化に伴って、アクション 5 1 全体の重量も軽減できるので、鍵重りを削減することができる。

20

**【 0 0 5 0 】**

さらに、中央凹部 1 4、前凹部 1 1、後ろ凹部 1 2 および上凹部 1 3 が互いに連続しておらず、独立していて、それらの境界部が肉厚のリブ状に形成されているので、この境界部の剛性を確保することができる。

**【 0 0 5 1 】**

また、ウィッペン 1 を構成する ABS 樹脂に含まれるゴム状重合体のメルトフローレートが比較的小さいので、炭素繊維が成形品中に特定の方向に並ぶのを抑制できるので、ウィッペン 1 の剛性に異方性が生じるのを抑制することができ、したがって、ウィッペン 1 の高い剛性を安定して得ることができる。さらに、ABS 樹脂の延性によって、ウィッペン 1 の衝撃強度を高めることができる。

30

**【 0 0 5 2 】**

図 4 は、以上のようにして構成されたウィッペン 1 を用いた場合の、および木材で構成したウィッペンを用いた場合の鍵 5 2 の押鍵速度  $KV$  ( $m/s$ ) とハンマー 5 6 の回転速度  $HV$  ( $m/s$ ) の関係を、実線および一点鎖線でそれぞれ示したものである。同図に示すように、ウィッペン 1 を用いた場合の方が、木材で構成した場合よりも、押鍵速度  $KV$  に対するハンマー 5 6 の回転速度  $HV$  が若干大きい。このように、前述したウィッペン 1 の剛性の向上によって、木材と同等またはそれ以上の剛性を有するウィッペン 1 を得ることができた。

**【 0 0 5 3 】**

一般に、鍵の強打時の音量は、ハンマーの回転速度が大きいほどより大きくなる。また、ハンマーの回転速度は、鍵の押鍵速度、すなわち鍵の押鍵エネルギーが大きいほどより大きくなり、鍵の押鍵エネルギーが非常に大きくなると、限界に達し、飽和状態になる。以上の関係から、ハンマーの回転速度の飽和値が低ければ、鍵を強く押鍵しても、ピアノの音量が十分に得られなくなるため、そのようなピアノでは、音楽的な表現力が乏しくなってしまう。一方、ハンマーの回転速度の飽和値は、ウィッペンの剛性が高いほどより大きい。これに対して、本発明のウィッペン 1 は、上記のように、木材で構成したものと比較して、高い剛性が得られるので、ハンマー 5 6 の回転速度  $HV$  の飽和値を大きくすることができ、したがって、豊かな音楽的表現を実現することができる。

40

**【 0 0 5 4 】**

図 5 および図 6 は、本発明の第 2 実施形態によるウィッペン 2 0 (アクション部品) を示

50

している。同図において、第1実施形態のウィッペン1と同じ構成の部分については、同じ符号を用いて示している。本実施形態のウィッペン20は、第1実施形態と比較して、その側面形状、およびウィッペン20の重量を軽減するための凹部35（断面減少部）の構成が、主に異なるものである。

【0055】

ウィッペン20の上面は、前部6の後端部から斜め上がりに後方に、かつ内向きに若干凸に湾曲した状態で延びた後、水平に延び、レバー取付部8aに連続している。また、ウィッペン20の上面のレバー取付部8aよりも後ろ側の形状は、上述した前側の部分と対称になっている。レバー取付部8aの各分岐部の下端部には、前述した上凹部13に代えて、重量を軽減するための断面減少孔30（一方のみ図示）（断面減少部）が、左右方向に貫通するように形成されている。

10

【0056】

ヒール部22は、前部6の後端部からほぼ垂直に下方に延びる前面22aと、その前面22aの下端から斜め下がりに後方に若干延びる前斜面22bと、前斜面22bの下端から段部を経て凸状に水平に延びる底面22cと、底面22cの後端から段部を経て斜め上がりに後方に若干延びる後ろ斜面22dと、後ろ斜面22dの後端から斜め上がりに若干湾曲して延びる背面22eとによって取り囲まれた側面形状を有している。前後の斜面22bおよび22dの形成により、前面22aおよび背面22eと底面22cとを単純につないだ場合と比較して、断面が減少され、その分、軽量化を図ることができる。

【0057】

本体部2およびヒール部22の各側面には、後部7からヒール部22の全体にわたり、所定の幅の外縁部を残すようにして、凹部35（一方のみ図示）が形成されている。各凹部35の深さは、前述した第1実施形態の中央凹部14などと同じ値に設定されている。

20

【0058】

また、凹部35には、中央部8からヒール部22にわたって、左右方向に貫通する計9つの断面減少孔31（断面減少部）が形成されている。具体的には、これらの断面減少孔31は、凹部35の上部でレバー取付部8aの下側に2つ、中央部に4つ、下部に3つ形成され、前後方向に等間隔にそれぞれ配置されており、また、全体として千鳥状に配置されている。

【0059】

以上のように、凹部35が、第1実施形態の中央凹部14などと同じ深さに設定されるとともに、後部7からヒール部22の全体にわたって形成されていること、さらに、断面減少孔30および31が形成されていることによって、ウィッペン20を最大限に軽量化することができる。

30

【0060】

図7および図8は、本発明の第3実施形態によるウィッペン70（アクション部品）を示している。同図において、第1実施形態のウィッペン1と同じ構成の部分については、同じ符号を用いて示している。本実施形態のウィッペン70は、第1実施形態と比較して、その側面形状、およびウィッペン70の重量を軽減するための凹部（断面減少部）の構成が、主に異なるものである。

40

【0061】

レバー取付部71aは、その前面および背面の形状のみが第1実施形態のものと異なり、具体的には、前面が、内向きに凸に湾曲した湾曲面を介して中央部71の上面に連続し、背面が、直線状に延びる斜面を介して中央部71の上面に連続している。

【0062】

中央部71は、前部6および後部7よりも大きな所定の高さH4（上下方向長さ）を有し、下方に突出している。ヒール部72は、上下方向にほぼ直線状に延びる前面72aおよび背面72bと、前面72aと背面72bの下端間に前後方向に延びる底面72dとによって囲まれた側面形状を有している。ヒール部72の底面72dは、中央の若干へこんだキャプスタンスクリュー当接部72cを中心として前後対称に形成されており、前面72

50



aおよび背面72bの下端よりも若干上方の位置から中心に向かって斜めに延びている。

【0063】

また、ヒール部72の前面72aは、直線状に延びる前斜面71b(移行部)を介して、前部6の下面と連続している。ヒール部72の背面72bは、直線状に延びる後斜面71c(移行部)を介して、後部7の下面と連続している。ヒール部72と中央部71との間の境界部には、下内リブ81が前後方向に水平に延びるように形成され、下内リブ81の前端部および後端部が、前斜面71bおよび後斜面71cとそれぞれ連続している。

【0064】

また、凹部は、本体凹部75、レバー凹部76およびヒール凹部77によって構成されている。この本体凹部75は、前部6の後ろ寄りの部分と後部7の中間部との間にわたって、前後方向に長く延びている。また、本体凹部75は、本体部2の上面および下面に沿う外リブ82と、下内リブ81によって取り囲まれた形状を有し、外凹部75aと中央凹部75bで構成されている。

【0065】

中央凹部75bは、前後方向に延びており、上底辺が下底辺よりも長い逆台形状を有し、上底辺および下底辺は、中央部71の上面と平行に延び、残りの二つの斜辺は、前斜面71bおよび後斜面71cとそれぞれ平行に延びている。中央凹部75bは、以上のような形状を有するとともに、その外側の本体凹部75の残りの部分が、外凹部75aとなっている。図9に示すように、外凹部75aの深さは、第1所定値W1(例えば3.3mm)に設定され、中央凹部75bの深さは、第1所定値W1よりも大きな、第2所定値W2(例えば3.4mm)に設定されている。

【0066】

レバー凹部76は、レバー取付部71aの下部に配置されており、所定の形状を有している。具体的には、本体凹部75とレバー取付部71aとの間の境界部に、上内リブ83が前後方向に水平に延びるように形成されており、レバー凹部76は、レバー取付部71aの上内リブ83とスプリング取付孔8cとの間に、その全体にわたって設けられており、その上部の輪郭は、上方に凸に湾曲して後方に延びる形状になっている。また、レバー取付部71aの前面および背面のそれぞれのリブの厚さは、上内リブ83よりも若干薄い。レバー凹部76の深さは、後述するヒール凹部77と同じ第3所定値W3に設定されている。

【0067】

ヒール凹部77は、下内リブ81と、ヒール部72の前面72a、底面72dおよび背面72bとによって取り囲まれた形状を有している。図9に示すように、ヒール凹部77の深さは、第3所定値W3(例えば3.3mm)に設定されている。

【0068】

また、ヒール凹部77には、第1実施形態と同様、キャプスタンスクリュー当接部72cの真上の位置に、ヒール部72の剛性を補強するための肉厚補強部85が形成されている。この肉厚補強部85は、全体としてほぼ円錐台状の形状を有し、ヒール凹部77の上下方向の全体にわたって設けられ、左右両側に側方に突出していて、その最も突出した部分がヒール部72の側面と面一になっている。

【0069】

以上のように、本体部2の両側面の広い範囲にわたって本体凹部75が形成されるとともに、これに加えて、ヒール部72にヒール凹部77が、レバー取付部71aにレバー凹部76が形成されるので、ウィッペン70の軽量化を十分に達成することができる。また、第1実施形態と同様、中央部71の高さH4が前部6および後部7よりも大きいことによって、中央部71の剛性が高められる。さらに、ヒール部72の肉厚補強部85によって、ヒール部72の剛性が高められる。また、前述したように、ウィッペン70には、そのヒール部72が鍵52で突き上げられることによって被支持孔7aを中心として水平軸線回りに回転するため、曲げ荷重が加わり、曲げ応力が発生する。この曲げ応力は、一般的に、ウィッペン70の中央側で小さく、外側で大きい。これに対して、本実施形態によれ

10

20

30

40

50

ば、本体凹部 7 5 の深さが、中央凹部 7 5 b では大きく、外凹部 7 5 a ではより小さく設定されているので、上記の曲げ応力の分布に合致した高い剛性を過不足なく得ることができる。以上により、ウィッペン 7 0 の高剛性と軽量化をバランスよく両立させることができる。

【 0 0 7 0 】

また、本体凹部 7 5 の外凹部 7 5 a と中央凹部 7 5 b が、段状に形成されているため、ウィッペン 7 0 を成形するための金型を、凹部の深さが連続的に変化するようなウィッペンの金型と比較して、容易に作製することができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 ~ 図 1 2 は、本発明の第 4 実施形態によるウィッペン 9 0 (アクション部品)を示している。同図において、第 1 実施形態のウィッペン 1 と同じ構成の部分については、同じ符号を用いて示している。本実施形態のウィッペン 9 0 は、第 1 実施形態と比較して、その側面形状、およびウィッペン 9 0 の重量を軽減するための凹部の構成が、主に異なるものである。

10

【 0 0 7 2 】

レバー取付部 9 1 a の下端部は、第 1 実施形態のそれと異なり、二股に分岐しておらず、その側面形状がほぼ台形状になっている。また、レバー取付部 9 1 a の下端部の前面および背面は、内向きに凸に湾曲しており、本体部 2 の中央部 9 1 および後部 9 2 にそれぞれ連続している。

【 0 0 7 3 】

後部 9 2 の被支持孔 7 a が設けられている部分は、後述する凹部を除いた他の部分よりも薄くなっており、この部分よりも前側および後ろ側の付近の部分は、これに向かってテーパ状に形成されている(図 1 0 (a) 参照)。

20

【 0 0 7 4 】

ヒール部 9 3 は、前面 9 3 a、背面 9 3 b、およびこれらの下端間に前後方向に延びる底面 9 3 c によって囲まれた側面形状を有している。ヒール部 9 3 の前面 9 3 a は、本体部 2 の前部 6 の後端から後側に向かって斜め下方に、かつ内向きに若干凸に緩やかに湾曲した状態で曲線状に延びた後、ほぼ直線状に下方に若干延びている。ヒール部 9 3 の背面 9 3 b は、前面 9 3 a とほぼ対称になっており、後部 9 2 の前端から前側に向かって斜め下方に、かつ内向きに若干凸に緩やかに湾曲した状態で曲線状に延びた後、ほぼ直線状に下方に若干延びている。ヒール部 9 3 の底面 9 3 c は、中央の若干へこんだキャプスタンスクリュウ当接部 9 3 d を中心として前後対称に形成されており、前面 9 3 a および背面 9 3 b の下端よりも若干上方の位置から中心に向かって斜めに延びている。

30

【 0 0 7 5 】

凹部(断面減少部)は、本体凹部 9 4 およびレバー凹部 9 5 によって構成されている。この本体凹部 9 4 は、一定の深さ(例えば 3 . 8 mm)を有しており、後部 9 2 の被支持孔 7 a が設けられている部分を除き、本体部 2 およびヒール部 9 3 の外面から所定の幅の外縁部を残して、前部 6 の後ろ寄りの部分から、中央部 9 1、ヒール部 9 3 および後部 9 2 の全体にわたって連続するように形成されている。

【 0 0 7 6 】

また、本体凹部 9 4 の前端部には、前述したスプーン取付孔 6 c に対応する部分に、この部分の剛性を補強するための補強部 9 6 が形成されている。この補強部 9 6 は、全体として上下方向に延びる円柱状になっており、左右両側に側方に突出している。また、図 1 1 および図 1 2 に示すように、補強部 9 6 は、その中心に沿ってスプーン取付孔 6 c が延びるようにするため、前部 6 の上面付近の演奏者から見て右よりの位置から、左前方に向かって斜めに延びるように形成されている。このため、補強部 9 6 は、左側面側よりも右側面側の方が大きく突出しており、その最も突出した部分が前部 6 の右側面と面一になっている。

40

【 0 0 7 7 】

レバー凹部 9 5 は、レバー取付部 9 1 a の下端部に配置され、レバー取付部 9 1 a の外面

50

に沿い、かつ上述した本体凹部 9 4 から間隔を隔てるようにほぼ台形状に形成されている。また、レバー凹部 9 5 は、一定の深さを有しており、この深さは、本体凹部 9 4 よりも若干大きい所定値（例えば 4 . 0 mm）に設定されている。

【 0 0 7 8 】

以上のように、本体部 2 に連なるヒール部 9 3 の前面 9 3 a および背面 9 3 b が曲線状に形成されているので、ヒール部 9 3 と本体部 2 の境界部の剛性を高めることができるとともに、鍵の突き上げ力が作用したときの境界部での応力集中、およびこれに起因する不具合を回避することができる。また、本体部 2 およびヒール部 9 3 の両側面の広い範囲にわたって連続するように本体凹部 9 4 が形成されるとともに、これに加えて、レバー取付部 9 1 a にレバー凹部 9 5 が形成されているので、ウィッペン 9 0 の軽量化を十分に達成す

10

【 0 0 7 9 】

なお、本発明は、説明した実施形態に限定されることなく、種々の態様で実施することができる。例えば、実施形態では、本発明をグランドピアノのアクションのウィッペンに適用したが、本発明はこれに限らず、グランドピアノのウィッペン以外のアクション部品、およびアップライトピアノのウィッペンを含めたアクション部品に適用することが可能である。その場合に、ウィッペン以外のアクション部品の中でも、ハンマー 5 6 への押鍵エネルギーの伝達に関わる部品、例えばジャック 5 4 などに本発明を適用することによって、本発明の効果を良好に得ることができる。また、本発明を、前端部にレバースキン 5 9（図 3 参照）が貼り付けられるレペティションレバー 5 3 に適用してもよく、それにより

20

、これを A B S 樹脂の成形品で構成することで、上記のレバースキン 5 9 を接着剤で容易に固定でき、アクション 5 1 の組立性を向上させることができる。

【 0 0 8 0 】

さらに、重量を軽減するための凹部として、前述した凹部 1 1 ~ 1 4 などを、本体部 2 およびヒール部 3、2 2、7 2 または 9 3 に形成したが、これらのいずれか一方に形成してもよい。また、凹部 1 1 ~ 1 4 などの形状および大きさは、本発明の目的である軽量化と高剛性の両立を達成できるものであれば、実施形態のものに限らず任意である。

【 0 0 8 1 】

さらに、移行部 8 e および 8 f の上面を曲線状に形成したが、斜め直線状に形成してもよい。また、移行部 8 e および 8 f を、ウィッペン 1 の中央部 8 と前部 6 および後部 7 との境界部の双方に設けたが、一方のみに設けてもよい。さらに、肉厚補強部 1 5 の形状および大きさは、ヒール部 3 の剛性を補強できれば、実施形態のものに限らず任意である。また、ヒール部 9 3 の前面 9 3 a および背面 9 3 b の双方を、曲線状に形成したが、これらのいずれか一方のみを曲線状に形成してもよく、あるいは、これらの双方またはいずれか一方を斜め直線状に形成してもよい。その他、本発明の趣旨の範囲内で、細部の構成を適宜、変更することが可能である。

30

【 0 0 8 2 】

【発明の効果】

以上のように、本発明のピアノのアクション部品によれば、合成樹脂が有する利点を保ちながら、より高い剛性を有し、それにより、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができるとともに、アクションの応答性を向上させることができるなどの効果を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態によるウィッペンの側面図である。

【図 2】図 1 のウィッペンの斜視図である。

【図 3】図 1 のウィッペンを適用したアクションを含む鍵盤装置の側面図である。

【図 4】図 1 のウィッペンおよび木材で構成されたウィッペンを用いた場合の押鍵速度とハンマーの回動速度との関係を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態によるウィッペンの側面図である。

【図 6】図 5 のウィッペンの斜視図である。

50

【図 7】本発明の第 3 実施形態によるウィッペンの側面図である。

【図 8】図 7 のウィッペンの斜視図である。

【図 9】図 7 のウィッペンの X 1 - X 1 に沿う断面図である。

【図 10】本発明の第 4 実施形態によるウィッペンの ( a ) 平面図、および ( b ) 左側面図である。

【図 11】図 10 のウィッペンの斜視図である。

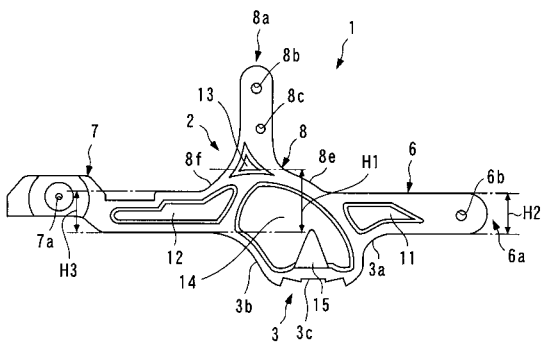
【図 12】図 10 のウィッペンの右側面の一部を示す図である。

【符号の説明】

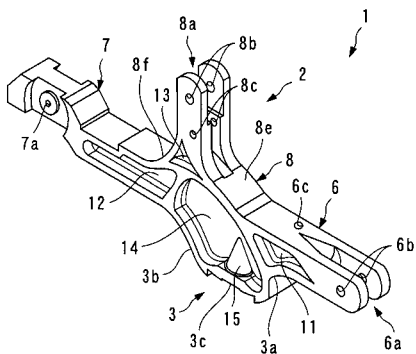
1	ウィッペン (アクション部品)	
2	本体部	10
6	前部	
7	後部	
8	中央部	
3 a	移行部	
3 b	移行部	
3	ヒール部	
1 1	前凹部 (断面減少部、凹部)	
1 2	後ろ凹部 (断面減少部、凹部)	
1 3	上凹部 (断面減少部、凹部)	
1 4	中央凹部 (断面減少部、凹部)	20
8 e	移行部	
8 f	移行部	
1 5	肉厚補強部	
5 2	鍵	
5 6	ハンマー	
2 0	ウィッペン (アクション部品)	
2 2	ヒール部	
3 0	断面減少孔 (断面減少部、凹部)	
3 1	断面減少孔 (断面減少部、凹部)	
3 5	凹部	30
H 1	中央部の高さ (上下方向長さ)	
H 2	前部の高さ (上下方向長さ)	
H 3	後部の高さ (上下方向長さ)	
7 0	ウィッペン (アクション部品)	
7 1	中央部	
7 2	ヒール部	
7 1 b	前斜面 (移行部)	
7 1 c	後斜面 (移行部)	
7 5	本体凹部 (断面減少部、凹部)	
7 5 a	外凹部 (断面減少部、凹部)	40
7 5 b	中央凹部 (断面減少部、凹部)	
7 6	レバー凹部 (断面減少部、凹部)	
7 7	ヒール凹部 (断面減少部、凹部)	
8 5	肉厚補強部	
H 4	中央部の高さ (上下方向長さ)	
9 0	ウィッペン (アクション部品)	
9 3	ヒール部	
9 3 a	ヒール部の前面 (前面)	
9 3 b	ヒール部の背面 (背面)	
9 4	本体凹部 (断面減少部、凹部)	50

9 5 レバー凹部 (断面減少部、凹部)

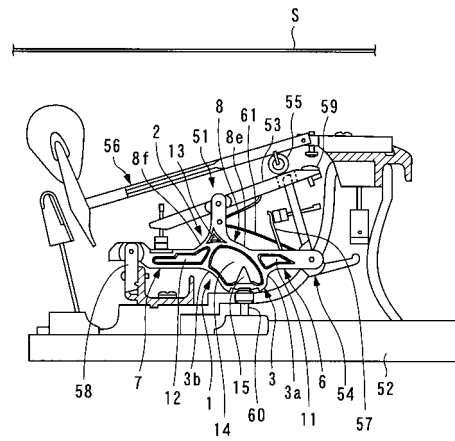
【図1】



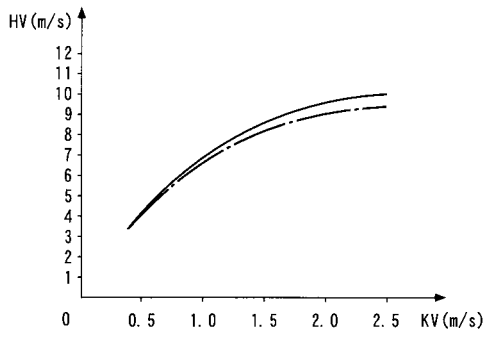
【図2】



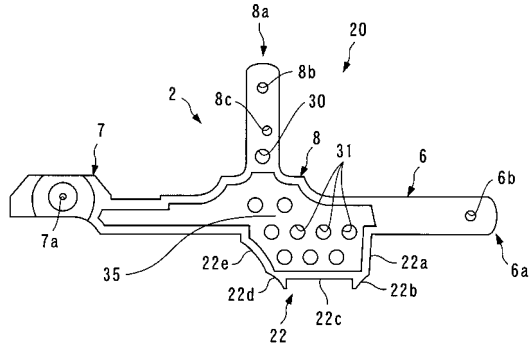
【図3】



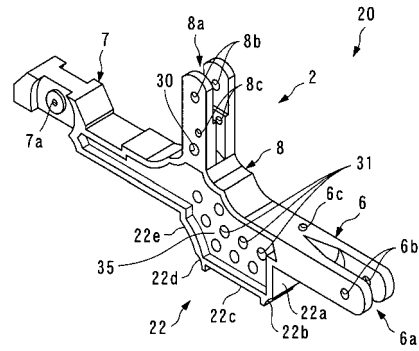
【 図 4 】



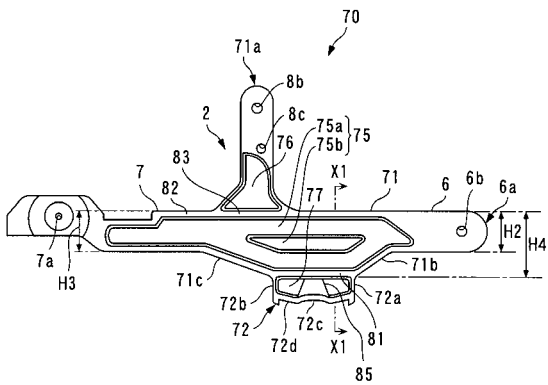
【 図 5 】



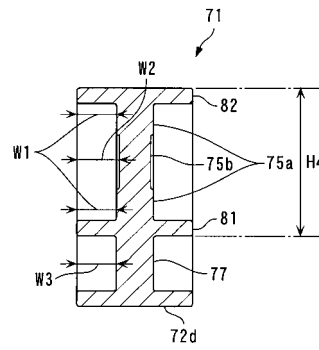
【 図 6 】



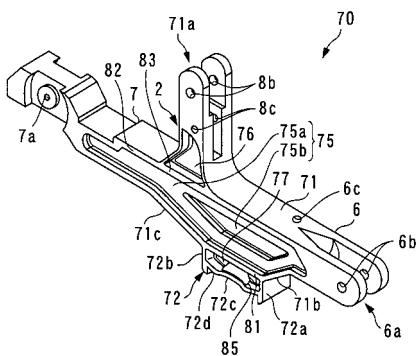
【 図 7 】



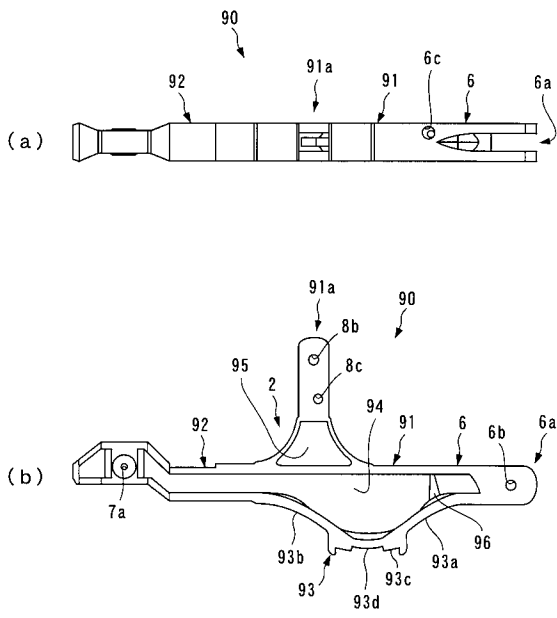
【 図 9 】



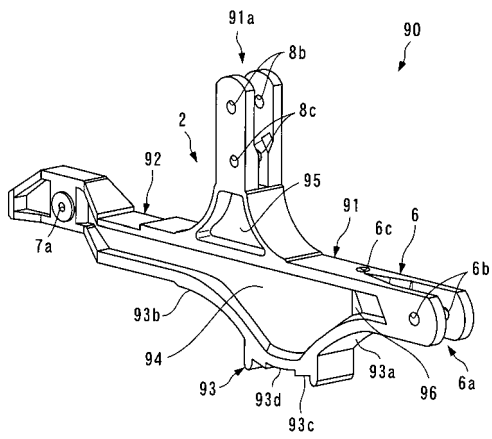
【 図 8 】



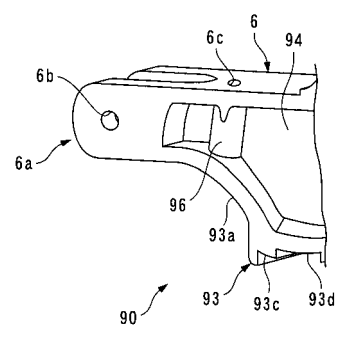
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 加藤 恵一

審判官 板橋 通孝

審判官 廣川 浩

- (56)参考文献 特開2003-44037(JP,A)  
特開平4-279638(JP,A)  
特開平9-281959(JP,A)  
実開昭53-139832(JP,U)