

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7603081号
(P7603081)

(45)発行日 令和6年12月19日(2024.12.19)

(24)登録日 令和6年12月11日(2024.12.11)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 Q 11/12 (2006.01)	B 2 3 Q 11/12 A
B 2 3 Q 11/14 (2006.01)	B 2 3 Q 11/14
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/20 G

請求項の数 6 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-558632(P2022-558632)	(73)特許権者	000146847 D M G 森精機株式会社 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地
(86)(22)出願日	令和2年10月27日(2020.10.27)	(74)代理人	110001195 弁理士法人深見特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/040203	(72)発明者	小林 広志 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 D M G 森精機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/091200	審査官	荻野 豪治
(87)国際公開日	令和4年5月5日(2022.5.5)		
審査請求日	令和5年10月23日(2023.10.23)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 工作機械用の操作盤

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却対象物を収容する筐体と、
前記筐体内に配置される送風装置と、
前記筐体内に空気流路を形成し、前記送風装置から送り出される空気を前記空気流路を通じて前記冷却対象物に向けて導く導風部材とを備え、
前記空気流路は、前記空気流路の流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる拡大流路部を有し、
前記送風装置は、所定軸の周方向に互いに間隔を設けて配置され、前記所定軸を中心に回転する複数枚の羽根部を有し、
前記拡大流路部は、前記所定軸の周方向に延び、
前記送風装置は、前記所定軸の軸方向に空気を送り出す軸流タイプであり、
前記拡大流路部は、前記所定軸の軸方向において前記複数枚の羽根部と対向する位置で、前記所定軸の周方向に延びる、工作機械用の操作盤。

【請求項 2】

前記送風装置は、
前記所定軸を中心とする円柱形状を有し、前記複数枚の羽根部に対して前記所定軸の半径方向内側に配置される中心軸部と、
前記中心軸部に収容されるモータと、
前記複数枚の羽根部の外周上を取り囲むファンガードと、

前記中心軸部および前記ファンガードの間で延び、前記モータからの配線が配索されるリブ部とをさらに有し、

前記導風部材は、前記所定軸の軸方向に見た場合に前記リブ部と重なる位置に配置される壁部を有し、

前記拡大流路部は、前記所定軸の軸方向に見た場合に、前記壁部を隔てた一方の空間を始点として前記中心軸部の周りを延び、さらに、前記壁部を隔てた他方の空間を通して、前記中心軸部から離れる方向に延びる、請求項 1 に記載の工作機械用の操作盤。

【請求項 3】

前記拡大流路部は、前記送風装置から送り出される空気が流入し、前記所定軸の軸方向における流路深さが、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなり、前記所定軸の半径方向における流路幅が一定である第 1 区間部を有する、請求項 1 または 2 に記載の工作機械用の操作盤。

10

【請求項 4】

前記拡大流路部は、前記送風装置から送り出される空気が流入し、前記第 1 区間部よりも空気流れの下流側に配置され、前記所定軸の軸方向における流路深さと、前記所定軸の半径方向における流路幅とが、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる第 2 区間部をさらに有する、請求項 3 に記載の工作機械用の操作盤。

【請求項 5】

前記拡大流路部は、前記送風装置から送り出される空気が流入し、前記第 2 区間部よりも空気流れの下流側に配置され、前記所定軸の軸方向における流路深さが一定であり、前記所定軸の半径方向における流路幅が、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる第 3 区間部をさらに有する、請求項 4 に記載の工作機械用の操作盤。

20

【請求項 6】

電子部品をさらに備え、

前記冷却対象物は、前記電子部品と前記所定軸の軸方向に積み重なって配置され、前記電子部品と接続されるヒートシンクであり、

前記導風部材は、

前記送風装置が接続され、前記所定軸に直交する平面方向に延在する第 1 平面部と、

前記空気流路を前記所定軸の半径方向外側を向いて開口させる開口部が設けられ、前記所定軸の半径方向において前記第 1 平面部から離れた位置であって、前記所定軸の軸方向において前記第 1 平面部とずれた位置に配置され、前記所定軸に直交する平面方向に延在する第 2 平面部と、

30

前記第 1 平面部および前記第 2 平面部の間で前記所定軸に対して斜め方向に延びる傾斜部とを有し、

前記送風装置、前記第 2 平面部および前記ヒートシンクは、挙げた順に、前記所定軸の半径方向内側から半径方向外側に並んで設けられ、

前記第 1 平面部および前記電子部品は、挙げた順に、前記所定軸の半径方向内側から半径方向外側に並んで設けられる、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の工作機械用の操作盤。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

この発明は、工作機械用の操作盤に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば、特表 2016-530658 号公報（特許文献 1）には、数値制御工作機械のための制御コンソールが開示されている。制御コンソールは、ハウジングと、ハウジングにおいて前側に配置されるスクリーンと、電気部品を有する少なくとも 1 つの回路基板と、流体が中を通ることができる冷却チャンネルとを備える。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【文献】特表2016-530658号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の特許文献1に開示されるように、工作機械用の操作盤が知られている。このような工作機械用の操作盤においては、操作盤の筐体内に、工作機械の運転に伴って温度上昇する各種の冷却対象物が収容されるため、筐体内の限られたスペースで、これら冷却対象物を効率的に冷却することが求められる。

10

【0005】

そこでこの発明の目的は、上記の課題を解決することであり、筐体内に収容される冷却対象物を効率的に冷却することが可能な工作機械用の操作盤を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に従った工作機械用の操作盤は、冷却対象物を収容する筐体と、筐体内に配置される送風装置と、筐体内に空気流路を形成し、送風装置から送り出される空気を空気流路を通じて冷却対象物に向けて導く導風部材とを備える。空気流路は、空気流路の流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる拡大流路部を有する。

【0007】

20

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、拡大流路部は、空気流路の流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなるように構成されるため、拡大流路部において空気を円滑に流すことができる。これにより、冷却対象物に向かう空気流量が増大するため、冷却対象物の冷却効率を向上させることができる。

【0008】

また好ましくは、送風装置は、所定軸の周方向に互いに間隔を設けて配置され、所定軸を中心に回転する複数枚の羽根部を有する。拡大流路部は、所定軸の周方向に延びる。

【0009】

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、所定軸の周方向に延びる拡大流路部において、空気を円滑に流すことができる。

30

【0010】

また好ましくは、送風装置は、所定軸の軸方向に空気を送り出す軸流タイプである。拡大流路部は、所定軸の軸方向において複数枚の羽根部と対向する位置で、所定軸の周方向に延びる。

【0011】

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、複数枚の羽根部と対向する位置で所定軸の周方向に延びる拡大流路部において、空気を円滑に流すことができる。

【0012】

また好ましくは、送風装置は、所定軸を中心とする円柱形状を有し、複数枚の羽根部に対して所定軸の半径方向内側に配置される中心軸部と、中心軸部に収容されるモータと、複数枚の羽根部の外周上を取り囲むファンガードと、中心軸部およびファンガードの間で延び、モータからの配線が配索されるリブ部とをさらに有する。導風部材は、所定軸の軸方向に見た場合にリブ部と重なる位置に配置される壁部を有する。拡大流路部は、所定軸の軸方向に見た場合に、壁部を隔てた一方の空間を始点として中心軸部の周りを延び、さらに、壁部を隔てた他方の空間を通過して、中心軸部から離れる方向に延びる。

40

【0013】

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、壁部を隔てた一方の空間から、壁部の他方の空間を通過して、送風装置の中心軸部から離れる方向に延びる拡大流路部において、空気を円滑に流すことができる。この際、壁部は、送風装置において送風を妨げているリブ部と重なる位置に配置されるため、壁部の有無に拘わらず、送風装置から空気流路

50

への送風量を保持することができる。

【0014】

また好ましくは、拡大流路部は、送風装置から送り出される空気が流入し、所定軸の軸方向における流路深さが、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなり、所定軸の半径方向における流路幅が一定である第1区間部を有する。

【0015】

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、第1区間部において、流路深さの増大に伴って拡大流路部の流路面積が徐々に大きくなるため、円滑な空気流れを実現することができる。また、第1区間部において、流路幅が一定であるため、導風部材が所定軸の半径方向に大型化することを防止できる。

10

【0016】

また好ましくは、拡大流路部は、送風装置から送り出される空気が流入し、第1区間部よりも空気流れの下流側に配置され、所定軸の軸方向における流路深さと、所定軸の半径方向における流路幅とが、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる第2区間部をさらに有する。

【0017】

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、第2区間部において、流路深さおよび流路幅の増大に伴って拡大流路部の流路面積が迅速に大きくなるため、さらに円滑な空気流れを実現することができる。

【0018】

また好ましくは、拡大流路部は、送風装置から送り出される空気が流入し、第2区間部よりも空気流れの下流側に配置され、所定軸の軸方向における流路深さが一定であり、所定軸の半径方向における流路幅が、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる第3区間部をさらに有する。

20

【0019】

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、第3区間部において、流路幅の増大に伴って拡大流路部の流路面積が徐々に大きくなるため、円滑な空気流れを実現することができる。また、第3区間部において、流路深さが一定であるため、導風部材が所定軸の軸方向に大型化することを防止できる。

【0020】

また好ましくは、工作機械用の操作盤は、電子部品をさらに備える。冷却対象物は、電子部品と所定軸の軸方向に積み重なって配置され、電子部品と接続されるヒートシンクである。導風部材は、送風装置が接続され、所定軸に直交する平面方向に延在する第1平面部と、空気流路を所定軸の半径方向外側を向いて開口させる開口部が設けられ、所定軸の半径方向において第1平面部から離れた位置であって、所定軸の軸方向において第1平面部とずれた位置に配置され、所定軸に直交する平面方向に延在する第2平面部と、第1平面部および第2平面部の間で所定軸に対して斜め方向に延びる傾斜部とを有する。送風装置、第2平面部およびヒートシンクは、挙げた順に、所定軸の半径方向内側から半径方向外側に並んで設けられる。第1平面部および電子部品は、挙げた順に、所定軸の半径方向内側から半径方向外側に並んで設けられる。

30

【0021】

このように構成された工作機械用の操作盤によれば、送風装置、導風部材、電子部品およびヒートシンクを、所定軸の軸方向においてコンパクトな空間に配置することができる。

【発明の効果】

【0022】

以上に説明したように、この発明に従えば、筐体内に収容される冷却対象物を効率的に冷却することが可能な工作機械用の操作盤を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】この発明の実施の形態1における操作盤が用いられる工作機械を示す斜視図であ

40

50

る。

【図 2】図 1 中の操作盤を示す斜視図である。

【図 3】図 2 中の I I I - I I I 線上の矢視方向に見た操作盤を示す断面図である。

【図 4】図 3 中の導風部材および送風装置を示す斜視図である。

【図 5】図 4 中の矢印 V に示す方向に見た導風部材および送風装置を示す平面図である。

【図 6】図 3 中の送風装置を示す斜視図である。

【図 7】図 3 中の送風装置を示す別の斜視図である。

【図 8】導風部材の内部構造を示す平面図である。

【図 9】図 8 中の I X - I X 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【図 10】図 8 中の X - X 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

10

【図 11】図 8 中の X I - X I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【図 12】図 8 中の X I I - X I I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【図 13】図 8 中の X I I I - X I I I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【図 14】この発明の実施の形態 2 における操作盤の導風部材の内部構造を示す平面図である。

【図 15】図 14 中の X V - X V 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【図 16】図 14 中の X V I - X V I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【図 17】図 14 中の X V I I - X V I I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

20

【図 18】図 14 中の X V I I I - X V I I I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【図 19】図 14 中の X I X - X I X 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

【0025】

(実施の形態 1)

図 1 は、この発明の実施の形態 1 における操作盤が用いられる工作機械を示す斜視図である。図 1 を参照して、工作機械 100 は、ワークに回転する工具を接触させることによって、ワーク加工を行なうマシニングセンタであり、より特定的には、工具の回転中心軸が水平方向に延びる横形マシニングセンタである。工作機械 100 は、コンピュータによる数値制御によって、ワーク加工のための各種動作が自動化された NC (Numerically Control) 工作機械である。

30

【0026】

工作機械 100 は、カバー体 21 を有する。カバー体 21 は、加工エリアを区画形成するとともに、工作機械 100 の外観をなしている。加工エリアは、ワークの加工が行なわれる空間であり、ワーク加工に伴う切屑または切削油等の異物が加工エリアの外部に漏出しないように密閉されている。

40

【0027】

カバー体 21 は、正面カバー 23 と、扉部 25 とを有する。正面カバー 23 には、開口部 26 が設けられている。開口部 26 は、加工エリアを外部空間に開放している。扉部 25 は、開口部 26 に設けられている。扉部 25 は、開口部 26 を開状態とする開位置と、開口部 26 を閉状態とする閉位置 (図 1 中に示される扉部 25 の位置) との間において、スライド動作可能である。

【0028】

工作機械 100 は、操作盤 10 をさらに有する。操作盤 10 は、加工エリアの外部に設けられている。操作盤 10 は、正面カバー 23 に取り付けられている。操作盤 10 は、開口部 26 と隣り合って設けられている。

50

【 0 0 2 9 】

なお、本発明における操作盤は、横形マシニングセンタに限られず、たとえば、旋盤、立形マシニングセンタ、旋削機能と、ミーリング機能とを有する複合加工機、または、ワークの付加加工（AM（Additive manufacturing）加工）と、ワークの除去加工（SM（Subtractive manufacturing）加工）とが可能なAM/SMハイブリッド加工機にも適用可能である。

【 0 0 3 0 】

続いて、操作盤10の全体構造について説明する。図2は、図1中の操作盤を示す斜視図である。図2を参照して、操作盤10は、筐体31を有する。筐体31は、操作盤10の外観をなしている。

10

【 0 0 3 1 】

筐体31は、第1筐体31Uと、第2筐体31Lとを有する。第1筐体31Uは、第2筐体31Lよりも上方に配置されている。第1筐体31Uは、第2筐体31Lに対して、回動中心軸120を中心に回動可能に連結されている。第1筐体31Uおよび第2筐体31Lの各々は、平板形状を有する。第1筐体31Uおよび第2筐体31Lの各々は、回動中心軸120を含む平面に平行な平板形状を有する。

【 0 0 3 2 】

操作盤10は、作業者が工作機械100を操作する際に用いる各種のボタン、ダイヤルまたはスイッチ等の操作部32、ならびに、工作機械100におけるワークの加工状態等を示す表示部36などを含む。ボタン、ダイヤルまたはスイッチ等の操作部32は、第2筐体31Lに設けられている。表示部36は、第1筐体31Uに設けられている。

20

【 0 0 3 3 】

図3は、図2中のIII-III線上の矢視方向に見た操作盤を示す断面図である。図2および図3を参照して、第1筐体31Uは、対向壁52を有する。対向壁52は、表示部36の裏側に配置されている。対向壁52は、第1筐体31Uの厚み方向に直交する平面方向に延在している。対向壁52および表示部36は、第1筐体31Uの厚み方向において、互いに間隔を設けて配置されている。対向壁52は、表示部36とともに、後述する送風装置61等を収容する内部空間を区画形成している。

【 0 0 3 4 】

操作盤10は、隔壁部55をさらに有する。隔壁部55は、第1筐体31U内に配置されている。隔壁部55は、対向壁52と間隔を設けて対向している。隔壁部55は、対向壁52と平行に延在している。第1筐体31Uの厚み方向における対向壁52および隔壁部55の間の距離は、第1筐体31Uの厚み方向における表示部36および隔壁部55の間の距離よりも小さい。

30

【 0 0 3 5 】

対向壁52および隔壁部55の間には、空気通路54が形成されている。対向壁52には、吸気口53が設けられている。吸気口53は、対向壁52を貫通する貫通孔からなる。吸気口53は、空気通路54と、第1筐体31Uの外部との間を連通させている。

【 0 0 3 6 】

操作盤10は、表示装置41をさらに有する。表示装置41は、液晶パネルまたは有機EL等の表示パネルからなる。表示装置41は、薄板形状を有し、第1筐体31Uの厚み方向に直交する平面と平行に配置されている。表示部36は、表示装置41の表示面から構成されている。

40

【 0 0 3 7 】

操作盤10は、電子部品43と、ヒートシンク47とをさらに有する。電子部品43およびヒートシンク47は、第1筐体31Uの厚み方向において、表示装置41および隔壁部55の間に配置されている。電子部品43は、CPU（Central Processing Unit）からなる。電子部品43は、基板42に実装されている。基板42は、対向壁52および隔壁部55と平行に配置されている。電子部品43は、基板42に対して表示装置41の反対側に配置されている。

50

【 0 0 3 8 】

ヒートシンク 4 7 は、アルミニウム等の金属製である。ヒートシンク 4 7 は、第 1 筐体 3 1 U 内に収容されている。ヒートシンク 4 7 は、第 1 筐体 3 1 U の厚み方向において、電子部品 4 3 および隔壁部 5 5 の間に配置されている。

【 0 0 3 9 】

ヒートシンク 4 7 は、電子部品 4 3 と接続されている。ヒートシンク 4 7 は、電子部品 4 3 と熱的に接続されている。ヒートシンク 4 7 および電子部品 4 3 の間には、グリスまたは熱伝導性シートが介挿されてもよい。ヒートシンク 4 7 は、第 1 筐体 3 1 U の厚み方向（後述する中心軸 1 3 0 の軸方向）において、電子部品 4 3 と積み重なって配置されている。

10

【 0 0 4 0 】

ヒートシンク 4 7 は、放熱板 4 4 と、複数枚のフィン 4 5 とを有する。放熱板 4 4 は、対向壁 5 2 および隔壁部 5 5 と平行に配置されている。放熱板 4 4 は、電子部品 4 3 を介して基板 4 2 と対向している。放熱板 4 4 は、電子部品 4 3 と接続されている。複数枚のフィン 4 5 は、第 1 筐体 3 1 U の厚み方向において、隔壁部 5 5 および放熱板 4 4 の間に配置されている。複数枚のフィン 4 5 は、放熱板 4 4 と一体に設けられている。複数枚のフィン 4 5 は、放熱板 4 4 から隔壁部 5 5 に向けて延出している。複数枚のフィン 4 5 は、第 1 筐体 3 1 U の厚み方向に直交する方向において、互いに間隔を設けて配置されている。

【 0 0 4 1 】

操作盤 1 0 は、送風装置 6 1 と、導風部材 8 1 とをさらに有する。送風装置 6 1 および導風部材 8 1 は、第 1 筐体 3 1 U 内に配置されている。送風装置 6 1 および導風部材 8 1 は、第 1 筐体 3 1 U の厚み方向において、表示装置 4 1 および隔壁部 5 5 の間に配置されている。送風装置 6 1 は、導風部材 8 1 と接続されている。送風装置 6 1 は、隔壁部 5 5 に取り付けられている。送風装置 6 1 は、空気通路 5 4 を介して対向壁 5 2 と対向している。空気通路 5 4 は、送風装置 6 1 の吸い込み側と連通している。

20

【 0 0 4 2 】

導風部材 8 1 は、第 1 筐体 3 1 U 内に空気流路 9 0 を形成する。導風部材 8 1 は、空気流路 9 0 を形成するダクトからなる。

【 0 0 4 3 】

導風部材 8 1 には、上流側開口部 8 4 と、下流側開口部 8 5（開口部）とが設けられている。空気流路 9 0 は、上流側開口部 8 4 および下流側開口部 8 5 の間で延びている。上流側開口部 8 4 は、空気流路 9 0 における空気流れの上流側の端部に設けられている。空気流路 9 0 は、上流側開口部 8 4 を通じて、送風装置 6 1 の噴き出し側と連通している。

30

【 0 0 4 4 】

下流側開口部 8 5 は、空気流路 9 0 における空気流れの下流側の端部に設けられている。下流側開口部 8 5 は、放熱板 4 4 および隔壁部 5 5 の間の空間に開口している。下流側開口部 8 5 は、ヒートシンク 4 7 と対向して開口している。下流側開口部 8 5 は、複数枚のフィン 4 5 と対向して開口している。

【 0 0 4 5 】

送風装置 6 1 の駆動に伴って、第 1 筐体 3 1 U の外部の空気が、吸気口 5 3 を通じて第 1 筐体 3 1 U 内の空気通路 5 4 に取り込まれる。空気通路 5 4 を流れる空気は、送風装置 6 1 から空気流路 9 0 に送り出される。空気は、空気流路 9 0 を通り、ヒートシンク 4 7（複数枚のフィン 4 5）に向けて導かれる。ヒートシンク 4 7 との熱交換により温度上昇した空気は、隔壁部 5 5 の端部 5 7 を回り込んで空気通路 5 4 に流出する。空気通路 5 4 に流出した空気は、対向壁 5 2 に設けられた排気口（不図示）を通じて、第 1 筐体 3 1 U の外部に排出される。

40

【 0 0 4 6 】

続いて、送風装置 6 1 および導風部材 8 1 のより具体的な構造について説明する。図 4 は、図 3 中の導風部材および送風装置を示す斜視図である。図 5 は、図 4 中の矢印 V に示

50

す方向に見た導風部材および送風装置を示す平面図である。図 6 および図 7 は、図 3 中の送風装置を示す斜視図である。図 6 中には、吸い込み側の送風装置 6 1 が示され、図 7 中には、噴き出し側の送風装置 6 1 が示されている。

【 0 0 4 7 】

図 3 から図 7 を参照して、送風装置 6 1 は、複数枚の羽根部 6 6 と、中心軸部 6 3 と、モータ 6 2 とを有する。

【 0 0 4 8 】

複数枚の羽根部 6 6 は、仮想上の直線である中心軸 1 3 0 の周方向において、互いに間隔を設けて配置されている。複数枚の羽根部 6 6 は、中心軸 1 3 0 の周方向において等間隔に設けられている。中心軸 1 3 0 は、第 1 筐体 3 1 U の厚み方向に延びている。中心軸 1 3 0 の軸方向は、第 1 筐体 3 1 U の厚み方向に対応している。

10

【 0 0 4 9 】

送風装置 6 1 は、中心軸 1 3 0 の軸方向に空気を送り出す軸流タイプである。送風装置 6 1 は、プロペラファンである。送風装置 6 1 は、中心軸 1 3 0 の軸方向が厚み方向となる平板状の外観を有する。中心軸 1 3 0 の軸方向に沿った一方向を向く送風装置 6 1 の端面側が、吸い込み側に対応し、中心軸 1 3 0 の軸方向に沿った逆方向を向く送風装置 6 1 の端面側が、噴き出し側に対応している。

【 0 0 5 0 】

中心軸部 6 3 は、中心軸 1 3 0 の軸上に設けられている。中心軸部 6 3 は、中心軸 1 3 0 を中心とする円柱形状を有する。中心軸部 6 3 は、複数枚の羽根部 6 6 に対して、中心軸 1 3 0 の半径方向内側に配置されている。

20

【 0 0 5 1 】

中心軸部 6 3 は、第 1 円盤部 6 4 と、第 2 円盤部 6 7 と、円筒部 6 5 とを有する。第 1 円盤部 6 4 および第 2 円盤部 6 7 は、中心軸 1 3 0 を中心とする円盤形状を有する。第 1 円盤部 6 4 および第 2 円盤部 6 7 は、中心軸 1 3 0 の軸方向において互いに間隔を設けて配置されている。第 1 円盤部 6 4 は、吸い込み側に配置され、第 2 円盤部 6 7 は、噴き出し側に配置されている。

【 0 0 5 2 】

円筒部 6 5 は、中心軸 1 3 0 を中心とする円筒形状を有する。円筒部 6 5 は、中心軸 1 3 0 の軸方向における一方端において、第 1 円盤部 6 4 と接続されている。円筒部 6 5 は、第 2 円盤部 6 7 とは分離されている。複数枚の羽根部 6 6 の根元部は、円筒部 6 5 に接続されている。

30

【 0 0 5 3 】

モータ 6 2 は、中心軸部 6 3 に収容されている。モータ 6 2 は、第 1 円盤部 6 4 、第 2 円盤部 6 7 および円筒部 6 5 により囲まれた空間に配置されている。モータ 6 2 は、第 2 円盤部 6 7 により支持されている。モータ 6 2 の出力軸は、第 1 円盤部 6 4 と接続されている。モータ 6 2 からの回転が第 1 円盤部 6 4 および円筒部 6 5 に伝達されることによって、複数枚の羽根部 6 6 が、中心軸 1 3 0 を中心にして、図 5 中に示される矢印 1 4 0 に示す方向に回転する。

【 0 0 5 4 】

送風装置 6 1 は、ファンガード 7 0 と、複数のリブ部 6 8 とをさらに有する。ファンガード 7 0 は、複数枚の羽根部 6 6 の外周上を取り囲むように設けられている。ファンガード 7 0 は、中心軸部 6 3 から中心軸 1 3 0 の半径方向外側に離れた位置に設けられている。中心軸 1 3 0 の半径方向における中心軸部 6 3 およびファンガード 7 0 の間の空間 7 2 には、複数枚の羽根部 6 6 が配置されている。中心軸 1 3 0 の半径方向におけるファンガード 7 0 および複数枚の羽根部 6 6 の間には、隙間が設けられている。

40

【 0 0 5 5 】

複数のリブ部 6 8 は、ファンガード 7 0 および中心軸部 6 3 の間で延びている。複数のリブ部 6 8 は、中心軸 1 3 0 の周方向において互いに間隔を設けて配置されている。リブ部 6 8 は、中心軸 1 3 0 の周方向にずれながら、中心軸 1 3 0 の半径方向内側から半径方

50

向外側に向けて延びている。リップ部 6 8 は、中心軸 1 3 0 の半径方向内側における端部において、第 2 円盤部 6 7 の外周縁に連なっている。リップ部 6 8 は、中心軸 1 3 0 の半径方向外側における端部において、ファンガード 7 0 に連なっている。

【 0 0 5 6 】

複数のリップ部 6 8 は、リップ部 6 8 j を含む。図 7 に示されるように、リップ部 6 8 j には、モータ 6 2 から延出する配線 7 1 が配索されている。配線 7 1 は、モータ 6 2 の動力線および信号線を含む。配線 7 1 は、モータ 6 2 が収容される中心軸部 6 3 から、リップ部 6 8 j を通ってファンガード 7 0 に引き出されている。中心軸 1 3 0 の周方向におけるリップ部 6 8 j の幅は、中心軸 1 3 0 の周方向における、リップ部 6 8 j 以外のリップ部 6 8 の幅よりも大きい。

10

【 0 0 5 7 】

導風部材 8 1 は、第 1 平面部 8 6 と、傾斜部 8 7 と、第 2 平面部 8 8 とを有する。第 1 平面部 8 6 および第 2 平面部 8 8 は、中心軸 1 3 0 の軸方向が厚み方向となる平板形状を有する。傾斜部 8 7 は、第 1 平面部 8 6 および第 2 平面部 8 8 を接続している。傾斜部 8 7 は、第 1 平面部 8 6 および第 2 平面部 8 8 に対して斜め方向に延在する平板形状を有する。

【 0 0 5 8 】

第 1 平面部 8 6 には、送風装置 6 1 が接続されている。第 1 平面部 8 6 は、中心軸 1 3 0 に直交する平面方向に延在している。送風装置 6 1 は、第 1 平面部 8 6 と中心軸 1 3 0 の軸方向に積み重なって設けられている。上流側開口部 8 4 は、第 1 平面部 8 6 に設けられている。上流側開口部 8 4 は、空気流路 9 0 を中心軸 1 3 0 の軸方向を向いて開口させている。上流側開口部 8 4 は、中心軸 1 3 0 の軸方向において、中心軸部 6 3 および空間 7 2 が投影される範囲で開口している。

20

【 0 0 5 9 】

第 2 平面部 8 8 は、中心軸 1 3 0 の半径方向において第 1 平面部 8 6 から離れた位置であって、中心軸 1 3 0 の軸方向において第 1 平面部 8 6 とずれた位置に配置されている。第 2 平面部 8 8 は、中心軸 1 3 0 に直交する平面方向に延在している。下流側開口部 8 5 は、第 2 平面部 8 8 に設けられている。下流側開口部 8 5 は、空気流路 9 0 を中心軸 1 3 0 の半径方向外側を向いて開口させている。

【 0 0 6 0 】

30

第 2 平面部 8 8 は、第 1 平面部 8 6 から、中心軸 1 3 0 の軸方向において隔壁部 5 5 に近づく方向にずれた位置に設けられている。第 2 平面部 8 8 は、第 1 平面部 8 6 とともに、中心軸 1 3 0 の軸方向における段差形状をなしている。送風装置 6 1 は、第 1 平面部 8 6 および第 2 平面部 8 8 がなす段差部分に配置されている。

【 0 0 6 1 】

傾斜部 8 7 は、中心軸 1 3 0 の半径方向において、第 1 平面部 8 6 および第 2 平面部 8 8 の間に配置されている。傾斜部 8 7 は、第 1 平面部 8 6 および第 2 平面部 8 8 の間で中心軸 1 3 0 に対して斜め方向に延びている。

【 0 0 6 2 】

送風装置 6 1、第 2 平面部 8 8 およびヒートシンク 4 7 (複数枚のフィン 4 5) は、挙げた順に、中心軸 1 3 0 の半径方向内側から半径方向外側に並んで設けられている。送風装置 6 1、第 2 平面部 8 8 およびヒートシンク 4 7 (複数枚のフィン 4 5) は、中心軸 1 3 0 に直交する同一平面内に設けられている。第 2 平面部 8 8 は、中心軸 1 3 0 の半径方向において、傾斜部 8 7 を介して送風装置 6 1 と対向して設けられている。ヒートシンク 4 7 (複数枚のフィン 4 5) は、中心軸 1 3 0 の半径方向において第 2 平面部 8 8 と対向して設けられている。

40

【 0 0 6 3 】

第 1 平面部 8 6 および電子部品 4 3 は、挙げた順に、中心軸 1 3 0 の半径方向内側から半径方向外側に並んで設けられている。第 1 平面部 8 6 および電子部品 4 3 は、中心軸 1 3 0 に直交する同一平面内に設けられている。電子部品 4 3 は、中心軸 1 3 0 の半径方向

50

において、傾斜部 8 7 を介して電子部品 4 3 と対向して設けられている。

【 0 0 6 4 】

第 2 平面部 8 8 は、中心軸 1 3 0 の軸方向において、放熱板 4 4 と積み重なって設けられている。

【 0 0 6 5 】

このような構成によれば、導風部材 8 1 の第 1 平面部 8 6 および第 2 平面部 8 8 がなす段差形状を利用することにより、送風装置 6 1、導風部材 8 1、電子部品 4 3 およびヒートシンク 4 7 を、中心軸 1 3 0 の軸方向においてコンパクトな空間に配置することができる。これにより、第 1 筐体 3 1 U を薄型化することができる。

【 0 0 6 6 】

続いて、導風部材 8 1 に設けられる空気流路 9 0 の具体的な構造について説明する。図 8 は、導風部材の内部構造を示す平面図である。図 9 は、図 8 中の I X - I X 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図 1 0 は、図 8 中の X - X 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図 1 1 は、図 8 中の X I - X I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図 1 2 は、図 8 中の X I I - X I I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図 1 3 は、図 8 中の X I I I - X I I I 線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

【 0 0 6 7 】

図 4 から図 1 3 を参照して、空気流路 9 0 は、周回部 9 0 A と、延伸部 9 0 B とを有する。

【 0 0 6 8 】

周回部 9 0 A は、上流側開口部 8 4 を通じて、中心軸 1 3 0 の軸方向を向いて開口している。周回部 9 0 A には、送風装置 6 1 から送り出される空気が流入する。延伸部 9 0 B は、周回部 9 0 A よりも空気流路 9 0 における空気流れの下流側に配置されている。延伸部 9 0 B は、下流側開口部 8 5 を通じて、中心軸 1 3 0 の半径方向外側を向いて開口している。

【 0 0 6 9 】

周回部 9 0 A は、中心軸 1 3 0 の周方向に延びている。周回部 9 0 A は、中心軸 1 3 0 の軸方向において複数枚の羽根部 6 6 と対向する位置で、中心軸 1 3 0 の周方向に延びている。周回部 9 0 A は、中心軸 1 3 0 の軸方向において空間 7 2 と対向する位置で、中心軸 1 3 0 の周方向に延びている。

【 0 0 7 0 】

周回部 9 0 A は、第 1 平面部 8 6 に設けられている。導風部材 8 1 (第 1 平面部 8 6) は、頂部 1 6 0 と、内周側壁部 1 6 1 と、外周側壁部 1 6 2 とを有する。

【 0 0 7 1 】

頂部 1 6 0 は、中心軸 1 3 0 を中心とする円盤形状を有する。頂部 1 6 0 は、中心軸 1 3 0 の軸方向において、送風装置 6 1 の中心軸部 6 3 (第 2 円盤部 6 7) と対向している。内周側壁部 1 6 1 は、頂部 1 6 0 の周縁部から、中心軸 1 3 0 の軸方向において送風装置 6 1 より遠ざかる方向に延出している。内周側壁部 1 6 1 は、中心軸 1 3 0 の半径方向外側を向いて、中心軸 1 3 0 の周方向に延在している。内周側壁部 1 6 1 は、中心軸 1 3 0 の周方向の位置に拘わらず、中心軸 1 3 0 を中心に一定の半径を有する。

【 0 0 7 2 】

外周側壁部 1 6 2 は、中心軸 1 3 0 の半径方向内側を向いて、中心軸 1 3 0 の周方向に延在している。外周側壁部 1 6 2 は、中心軸 1 3 0 の半径方向において、内周側壁部 1 6 1 と対向している。周回部 9 0 A は、中心軸 1 3 0 の半径方向において、内周側壁部 1 6 1 および外周側壁部 1 6 2 の間に形成されている。

【 0 0 7 3 】

延伸部 9 0 B は、空気流路 9 0 における空気流れの下流側の周回部 9 0 A の端部から、下流側開口部 8 5 に向けて延びている。延伸部 9 0 B は、中心軸 1 3 0 の半径方向内側から半径方向外側に向けて延びている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

延伸部 9 0 B は、傾斜部 8 7 および第 2 平面部 8 8 に設けられている。導風部材 8 1 (傾斜部 8 7 , 第 2 平面部 8 8) は、第 1 側壁部 1 6 3 と、第 2 側壁部 1 6 4 とを有する。第 1 側壁部 1 6 3 および第 2 側壁部 1 6 4 は、互に対向している。第 1 側壁部 1 6 3 は、後述する壁部 1 6 5 から下流側開口部 8 5 の開口縁に向けて延びている。第 2 側壁部 1 6 4 は、外周側壁部 1 6 2 から下流側開口部 8 5 の開口縁に向けて延びている。

【 0 0 7 5 】

延伸部 9 0 B は、第 1 側壁部 1 6 3 および第 2 側壁部 1 6 4 の間に形成されている。第 1 側壁部 1 6 3 および第 2 側壁部 1 6 4 の間の距離は、空気流路 9 0 における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる。

10

【 0 0 7 6 】

導風部材 8 1 (第 1 平面部 8 6) は、壁部 1 6 5 をさらに有する。壁部 1 6 5 は、内周側壁部 1 6 1 および第 1 側壁部 1 6 3 の間で延びている。壁部 1 6 5 は、中心軸 1 3 0 の周方向にずれながら、中心軸 1 3 0 の半径方向内側から半径方向外側に向けて延びている。中心軸 1 3 0 の周方向における壁部 1 6 5 の幅は、中心軸 1 3 0 の周方向におけるリブ部 6 8 j の幅よりも小さい。

【 0 0 7 7 】

図 5 に示されるように、壁部 1 6 5 は、中心軸 1 3 0 の軸方向に見た場合に、リブ部 6 8 j と重なる位置に配置されている。なお、中心軸 1 3 0 の軸方向に見た場合に、壁部 1 6 5 およびリブ部 6 8 j が部分的に重なり合う構成であってもよい。

20

【 0 0 7 8 】

空気流路 9 0 は、拡大流路部 1 5 0 を有する。拡大流路部 1 5 0 の流路面積は、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる。拡大流路部 1 5 0 の流路面積とは、空気流路 9 0 における空気流れに直交する平面により切断された場合の拡大流路部 1 5 0 の開口面積である。

【 0 0 7 9 】

本実施の形態では、拡大流路部 1 5 0 が、周回部 9 0 A および延伸部 9 0 B の全範囲に渡っている。図 5 および図 8 に示されるように、拡大流路部 1 5 0 は、中心軸 1 3 0 の軸方向に見た場合に、壁部 1 6 5 を隔てた一方の空間 2 1 0 を始点として中心軸部 6 3 の周りを延び、さらに、壁部 1 6 5 を隔てた他方の空間 2 2 0 を通って、中心軸部 6 3 から離れる方向に延びている。空間 2 1 0 および空間 2 2 0 は、中心軸 1 3 0 の軸方向に見た場合に、壁部 1 6 5 を挟んだ両側に設けられている。

30

【 0 0 8 0 】

拡大流路部 1 5 0 (周回部 9 0 A) が、中心軸 1 3 0 を中心に、空間 2 1 0 を始点として空間 2 2 0 に向けて周回する方向は、送風装置 6 1 における複数枚の羽根部 6 6 の回転方向と同じ方向である。

【 0 0 8 1 】

このような構成によれば、拡大流路部 1 5 0 が、空気流路 9 0 の流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなるように構成されるため、拡大流路部 1 5 0 において空気を円滑に流すことができる。

40

【 0 0 8 2 】

また、本実施の形態では、周回部 9 0 A において、送風装置 6 1 から送り出される空気が中心軸 1 3 0 の軸方向に流入し、中心軸 1 3 0 の周方向に方向を変えて、空気流路 9 0 における空気流れの上流側から下流側に向けて流れる。この場合、周回部 9 0 A における空気流れの流量は、空気流路 9 0 における空気流れの上流側から下流側に向かうほど大きくなるため、空気流れの下流側の圧力が上流側の圧力よりも大きくなる。これに対して、周回部 9 0 A の流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなるため、周回部 9 0 A において空気を円滑に流すことができる。

【 0 0 8 3 】

以上の理由により、ヒートシンク 4 7 に供給される空気流量を増大させて、ヒートシン

50

ク 47、延いては、電子部品 43 の冷却効率を向上させることができる。

【 0084 】

また、本実施の形態では、中心軸 130 の軸方向に見て、壁部 165 が、送風装置 61 から空気流路 90 への送風を妨げているリップ部 68j と重なる位置に設けられている。このため、壁部 165 の有無に拘わらず、送風装置 61 から空気流路 90 への送風量を保持することができる。

【 0085 】

図 8 から図 13 を参照して、拡大流路部 150 (周回部 90A) は、第 1 区間部 91 と、第 2 区間部 92 と、第 3 区間部 93 とを有する。

【 0086 】

第 1 区間部 91、第 2 区間部 92 および第 3 区間部 93 には、送風装置 61 から送り出される空気が中心軸 130 の軸方向に流入する。第 2 区間部 92 は、第 1 区間部 91 よりも、空気流路 90 における空気流れの下流側に配置されている。第 2 区間部 92 は、空気流路 90 における空気流れの下流側の第 1 区間部 91 の端部に接続されている。第 3 区間部 93 は、第 2 区間部 92 よりも、空気流路 90 における空気流れの下流側に配置されている。第 3 区間部 93 は、空気流路 90 における空気流れの下流側の第 2 区間部 92 の端部に接続されている。

【 0087 】

図 8 から図 10 に示されるように、第 1 区間部 91 は、空間 210 を始点として、中心軸 130 を中心とする 90° 未満の角度範囲に渡っている。第 1 区間部 91 における拡大流路部 150 の流路面積は、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる ($S_1 < S_2$)。第 1 区間部 91 では、中心軸 130 の軸方向における流路深さが、空気流路 90 における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなり ($H_1 < H_2$)、中心軸 130 の半径方向における流路幅が一定である ($B_1 = B_2$)。

【 0088 】

第 1 区間部 91 において、中心軸 130 を中心とする外周側壁部 162 の半径は、一定である。内周側壁部 161 および外周側壁部 162 の間の距離は、空気流路 90 における空気の流れ方向に沿った位置に拘わらず、一定である。

【 0089 】

図 8、図 10 および図 11 に示されるように、第 2 区間部 92 は、中心軸 130 を中心とする 90° の角度範囲に渡っている。第 2 区間部 92 における拡大流路部 150 の流路面積は、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる ($S_2 < S_3$)。第 2 区間部 92 では、中心軸 130 の軸方向における流路深さと、中心軸 130 の半径方向における流路幅とが、空気流路 90 における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる ($H_2 < H_3$, $B_2 < B_3$)。

【 0090 】

第 2 区間部 92 において、中心軸 130 を中心とする外周側壁部 162 の半径は、空気流路 90 における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる。

【 0091 】

図 8、図 11 から図 13 に示されるように、第 3 区間部 93 は、中心軸 130 を中心とする 90° を越え 180° 未満の角度範囲に渡っている。第 3 区間部 93 における拡大流路部 150 の流路面積は、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる ($S_3 < S_4 < S_5$)。第 3 区間部 93 では、中心軸 130 の軸方向における流路深さが一定であり、中心軸 130 の半径方向における流路幅が、空気流路 90 における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる ($H_3 = H_4 = H_5$, $B_3 < B_4 < B_5$)。

【 0092 】

第 3 区間部 93 において、中心軸 130 を中心とする外周側壁部 162 の半径は、空気流路 90 における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる。第 2 区間部 92 および第 3 区間部 93 における外周側壁部 162 は、中心軸 130 の軸方向に見た場合に、対数螺旋に沿って延びる軌跡を有してもよい。空気流路 90 の底部は、空気流路 9

10

20

30

40

50

0の側部をなす内周側壁部161および外周側壁部162と湾曲面により接続されることが好ましい。

【0093】

中心軸130を中心とする第2区間部92の角度範囲は、中心軸130を中心とする第1区間部91の角度範囲よりも大きい。中心軸130を中心とする第3区間部93の角度範囲は、中心軸130を中心とする第2区間部92の角度範囲よりも大きい。

【0094】

このような構成によれば、第1区間部91において、流路深さの増大に伴って拡大流路部150の流路面積が徐々に大きくなるため、円滑な空気流れを実現することができる。また、第1区間部91において、流路幅が一定であるため、図8中に示される導風部材81の幅Wを小さく抑えることができる。これにより、導風部材81をコンパクトに構成することができる。

10

【0095】

また、第2区間部92において、流路深さおよび流路幅の増大に伴って拡大流路部150の流路面積が迅速に大きくなるため、さらに円滑な空気流れを実現することができる。

【0096】

また、第3区間部93において、流路幅の増大に伴って拡大流路部150の流路面積が徐々に大きくなるため、円滑な空気流れを実現することができる。また、第3区間部93において、流路深さが一定であるため、図4中に示される導風部材81の厚みTを小さく抑えることができる。これにより、導風部材81をさらにコンパクトに構成することができる。

20

【0097】

以上に説明した、この発明の実施の形態1における工作機械用の操作盤10の構造についてまとめると、本実施の形態における工作機械用の操作盤10は、冷却対象物としてのヒートシンク47を収容する筐体としての第1筐体31Uと、第1筐体31U内に配置される送風装置61と、第1筐体31U内に空気流路90を形成し、送風装置61から送り出される空気を空気流路90を通じてヒートシンク47に向けて導く導風部材81とを備える。空気流路90は、空気流路90の流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる拡大流路部150を有する。

【0098】

このように構成された、この発明の実施の形態1における工作機械用の操作盤10によれば、空気流路90に、流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる拡大流路部150を設けることによって、空気流路90において空気を円滑に流すことが可能となる。これにより、第1筐体31U内に収容されるヒートシンク47を効率的に冷却することができる。

30

【0099】

なお、本実施の形態では、本発明における送風装置が軸流タイプである場合を説明したが、これに限られず、本発明における送風装置は、たとえば、シロッコファンであってもよいし、クロスフローファンであってもよい。

【0100】

(実施の形態2)

図14は、この発明の実施の形態2における操作盤の導風部材の内部構造を示す平面図である。図14は、実施の形態1における図8に対応している。図15は、図14中のXV-XV線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図16は、図14中のXVI-XVI線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図17は、図14中のXVII-XVII線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図18は、図14中のXVIII-XVIII線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。図19は、図14中のXIX-XIX線上の矢視方向に見た導風部材を示す断面図である。

40

【0101】

本実施の形態における操作盤は、実施の形態1における操作盤10と比較して、基本的

50

には同様の構造を備える。以下、重複する構造については、その説明を繰り返さない。

【0102】

図14から図19を参照して、本実施の形態では、空気流路90が、一定流路部155と、拡大流路部150とを有する。

【0103】

図14から図16に示されるように、一定流路部155は、実施の形態1における周回部90Aの第1区間部91に対応する位置に設けられている。一定流路部155は、空気流路90における空気の流れ方向の位置に拘わらず、一定の流路面積を有する($S6 = S7$)。一定流路部155では、中心軸130の軸方向における流路深さが一定であり($H6 = H7$)、中心軸130の半径方向における流路幅が一定である($B6 = B7$)。 10

【0104】

図14に示されるように、拡大流路部150は、実施の形態1における周回部90Aの第2区間部92および第3区間部93と、実施の形態1における延伸部90Bとに対応する位置に設けられている。拡大流路部150(周回部90A)は、実施の形態1における周回部90Aの第2区間部92に対応する位置に、第4区間部96を有する。拡大流路部150(周回部90A)は、実施の形態1における周回部90Aの第3区間部93に対応する位置に、第5区間部97を有する。

【0105】

図14、図16および図17に示されるように、第4区間部96における拡大流路部150の流路面積は、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる($S7 < S8$)。第4区間部96では、中心軸130の軸方向における流路深さが一定であり、中心軸130の半径方向における流路幅が、空気流路90における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる($H7 = H8$, $B7 < B8$)。 20

【0106】

図14、図17から図19に示されるように、第5区間部97における拡大流路部150の流路面積は、空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる($S8 < S9 < S10$)。第5区間部97では、中心軸130の軸方向における流路深さが一定であり、中心軸130の半径方向における流路幅が、空気流路90における空気流れの上流側から下流側に向かうに従って大きくなる($H8 = H9 = H10$, $B8 < B9 < B10$)。 30

【0107】

本実施の形態では、空気流路90が、一定流路部155および拡大流路部150から構成されており、流路面積が空気流れの上流側から下流側に向かうに従って小さくなる区間を有しない。

【0108】

このように構成された、この発明の実施の形態2における工作機械用の操作盤によれば、実施の形態1に記載の効果を同様に奏することができる。

【0109】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。 40

【産業上の利用可能性】

【0110】

この発明は、工作機械に用いられる操作盤に適用される。

【符号の説明】

【0111】

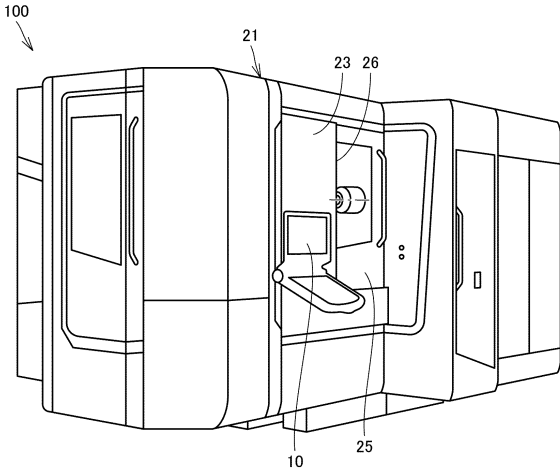
10 操作盤、21 カバー体、23 正面カバー、25 扉部、26 開口部、31 筐体、31L 第2筐体、31U 第1筐体、32 操作部、36 表示部、41 表示装置、42 基板、43 電子部品、44 放熱板、45 フィン、47 ヒートシンク、52 対向壁、53 吸気口、54 空気通路、55 隔壁部、57 端部、61 送風装置、62 モータ、63 中心軸部、64 第1円盤部、65 円筒部、66 羽根部、67 第2円 50

盤部、68, 68j リブ部、70 ファンガード、71 配線、81 導風部材、84 上流側開口部、85 下流側開口部、86 第1平面部、87 傾斜部、88 第2平面部、90 空気流路、90A 周回部、90B 延伸部、91 第1区間部、92 第2区間部、93 第3区間部、96 第4区間部、97 第5区間部、100 工作機械、120 回動中心軸、130 中心軸、150 拡大流路部、155 一定流路部、160 頂部、161 内周側壁部、162 外周側壁部、163 第1側壁部、164 第2側壁部、165 壁部、210, 220 空間。

【図面】

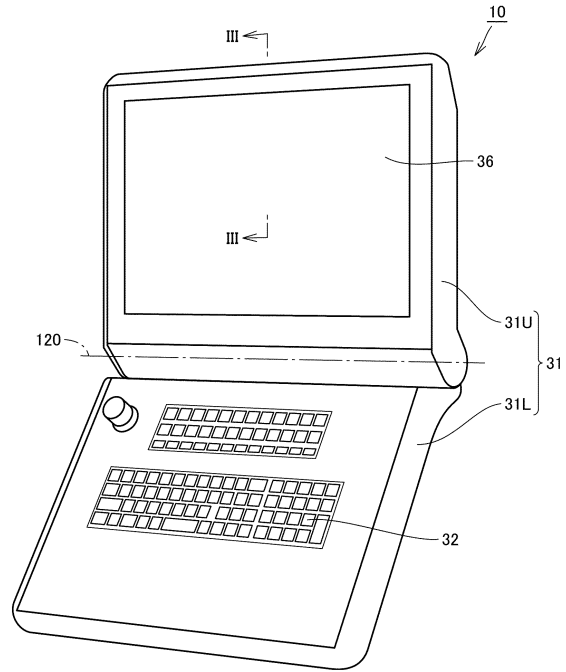
【図1】

FIG.1



【図2】

FIG.2



10

20

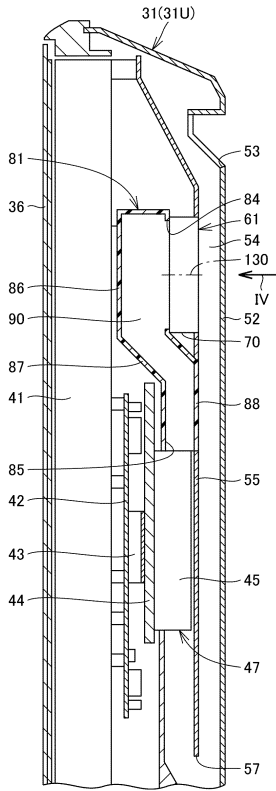
30

40

50

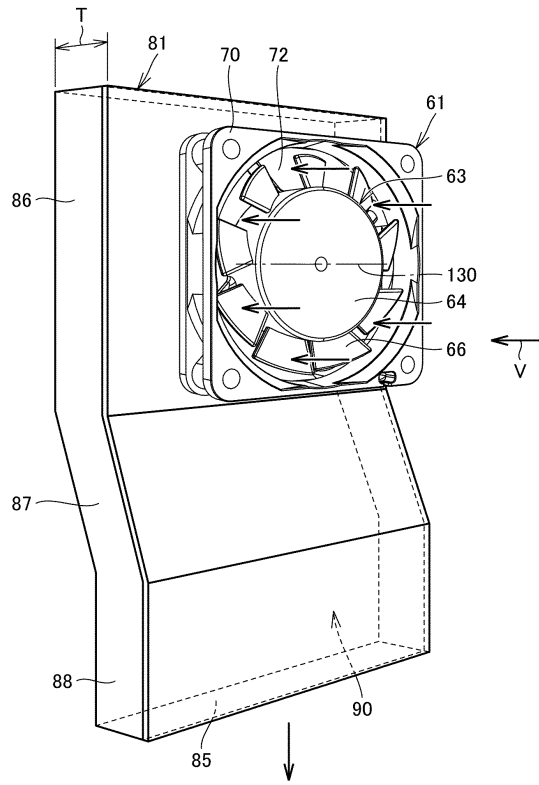
【 図 3 】

FIG.3



【 図 4 】

FIG.4

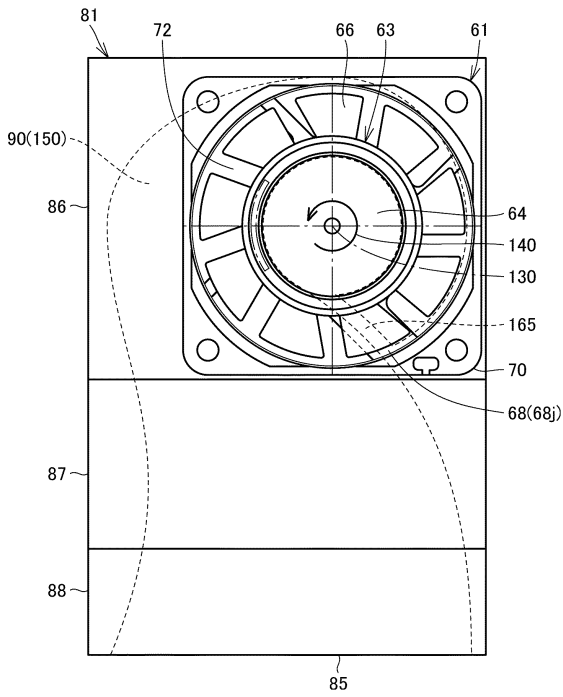


10

20

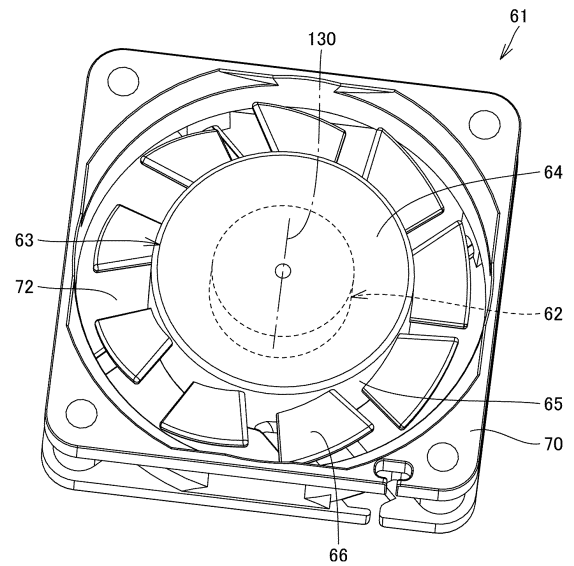
【 図 5 】

FIG.5



【 図 6 】

FIG.6



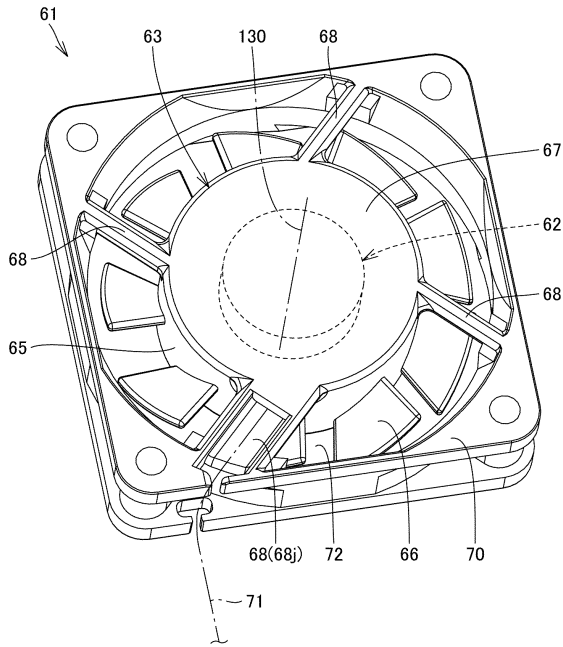
30

40

50

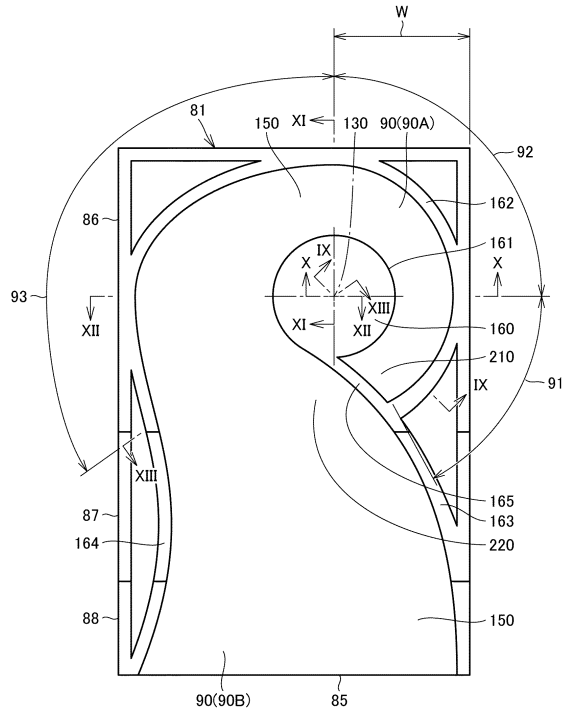
【 図 7 】

FIG.7



【 図 8 】

FIG.8

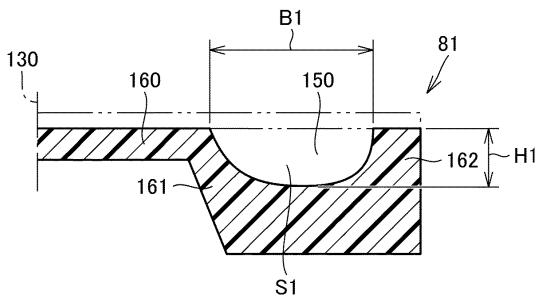


10

20

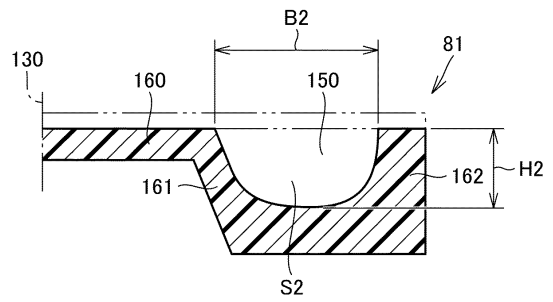
【 図 9 】

FIG.9



【 図 10 】

FIG.10



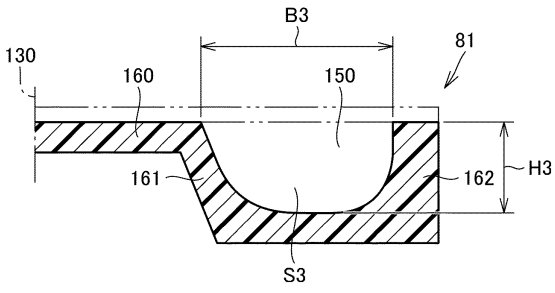
30

40

50

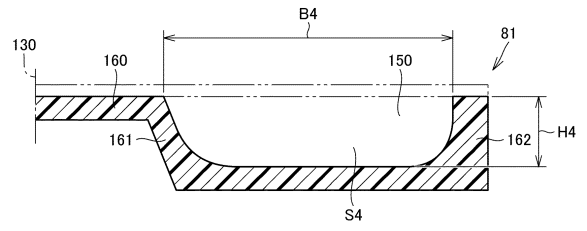
【 1 1 】

FIG.11



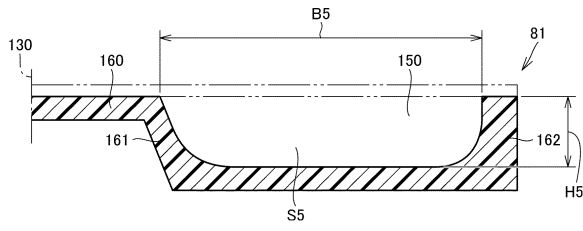
【 1 2 】

FIG.12



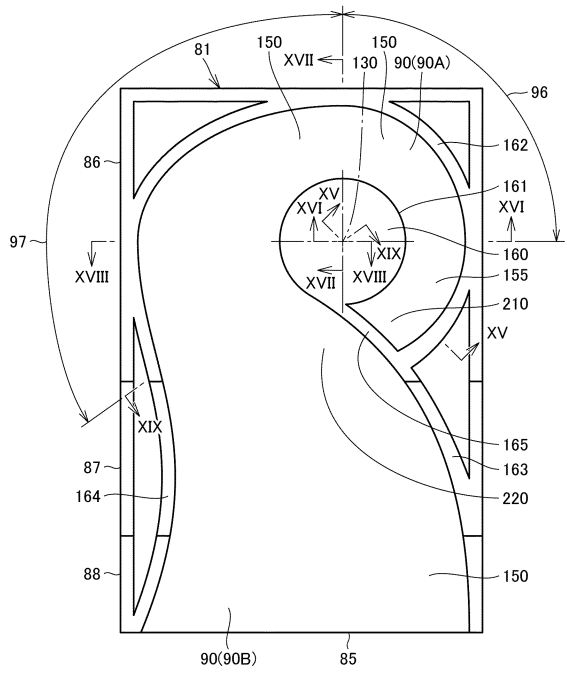
【 1 3 】

FIG.13



【 1 4 】

FIG.14



10

20

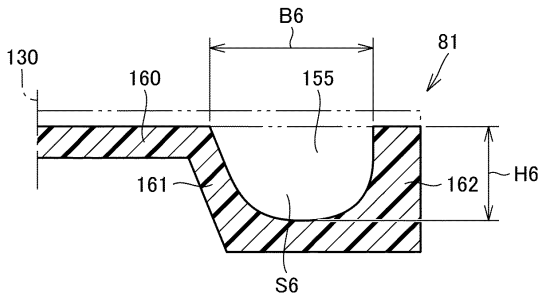
30

40

50

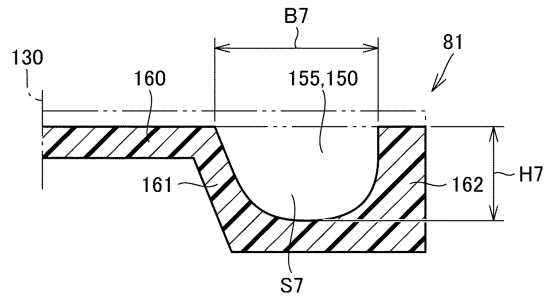
【 1 5 】

FIG.15



【 1 6 】

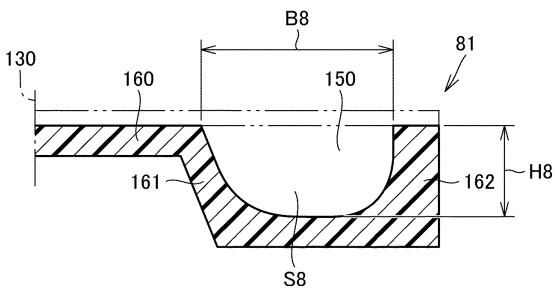
FIG.16



10

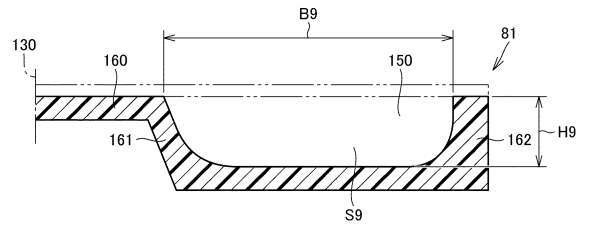
【 1 7 】

FIG.17



【 1 8 】

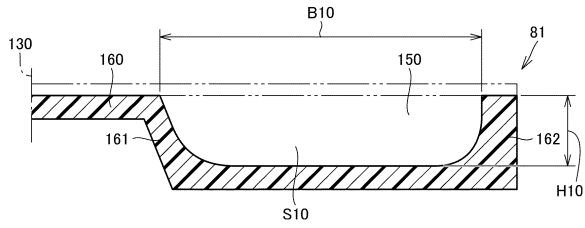
FIG.18



20

【 1 9 】

FIG.19



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0068425 (US, A1)

特開平9-051189 (JP, A)

特開2012-227295 (JP, A)

実開平4-038651 (JP, U)

特開2014-044816 (JP, A)

特開2001-148589 (JP, A)

特開2012-222112 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B23Q 11/12 - 11/14

H05K 7/00 - 7/20

G05B 19/409

G06F 1/20

H05B 6/12