

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-13600

(P2016-13600A)

(43) 公開日 平成28年1月28日(2016.1.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B23Q	1/00	(2006.01)	B23Q	1/00	H	3C002		
B23Q	1/48	(2006.01)	B23Q	1/48	C	3C011		
B23Q	3/157	(2006.01)	B23Q	3/157	B	3C048		
B23Q	11/08	(2006.01)	B23Q	11/08	Z			
B23P	23/00	(2006.01)	B23P	23/00	A			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-137255 (P2014-137255)
 (22) 出願日 平成26年7月2日 (2014.7.2)

(71) 出願人 000146847
 DMG森精機株式会社
 奈良県大和郡山市北郡山町106番地
 (74) 代理人 100087619
 弁理士 下市 努
 (72) 発明者 星 隆史
 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 D
 MG森精機株式会社内
 (72) 発明者 石井 章夫
 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 D
 MG森精機株式会社内
 Fターム(参考) 3C002 BB07
 3C011 DD02
 3C048 AA01 DD10 DD11

(54) 【発明の名称】 工作機械

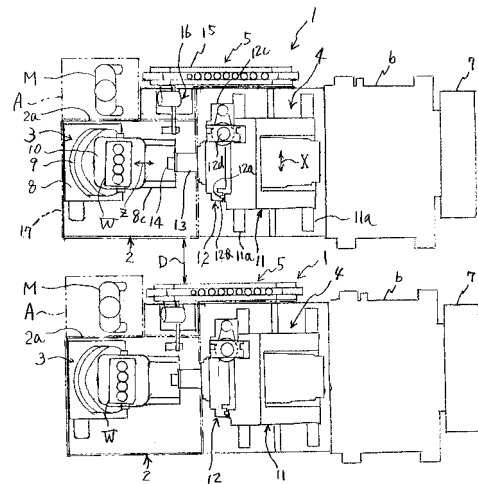
(57) 【要約】

【課題】複数の工作機械を並列配置する場合の設置面積を削減できる工作機械を提供する。

【解決手段】

ベース部材8の傾斜支持面8a上に回転可能に配設された旋回部材9にテーブル本体10を回転可能に配設した傾斜テーブル3と、軸線方向に移動可能に配設された主軸14とを備えた工作機械1において、前記主軸14は、X軸方向及びY軸方向に移動可能に配設され、前記傾斜テーブル3は、前記Z軸方向に移動可能に配設され、前記ベッド2の奥側かつ側部に工具交換装置5が配設され、前記ベッド2の、前記工具交換装置5が配設された側で、かつ前記傾斜テーブル3の側方部分に、オペレータMが機械正面から前記工具交換装置5にアクセス可能とするアクセススペースAを設けた

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベッド上に搭載されたベース部材の傾斜支持面上に旋回部材を旋回可能に配設し、該旋回部材にテーブル本体を回転可能に配設した傾斜テーブルと、
 前記ベッド上に軸線方向に移動可能に配設された主軸とを備えた工作機械において、
 前記主軸は、機械正面視で、前記ベッド上の奥側に、左右方向（X軸方向）、上下方向（Y軸方向）及び主軸軸線方向（Z軸方向）のうち少なくともX軸方向及びY軸方向に移動可能に配設され、
 前記傾斜テーブルは、前記ベッド上の手前側に、前記Z軸方向に移動可能に、又は固定して配設され、
 前記ベッドの奥側かつ側部に工具交換装置が配設され、
 前記ベッドの、前記工具交換装置が配設された側で、かつ前記傾斜テーブルの側方部分に、オペレータが機械正面から前記工具交換装置にアクセス可能とするアクセススペースを設けた
 ことを特徴とする工作機械。

10

【請求項 2】

ベッド上に搭載されたベース部材の傾斜支持面上に旋回部材を旋回可能に配設し、該旋回部材にテーブル本体を回転可能に配設した傾斜テーブルと、
 前記ベッド上に軸線方向に移動可能に配設された主軸とを備えた工作機械において、
 前記主軸は、機械正面視で、前記ベッド上の奥側に、上下方向（Y軸方向）及び主軸軸線方向（Z軸方向）に移動可能に配設され、
 前記傾斜テーブルは、前記ベッド上の手前側に、X軸スライド機構を介して左右方向（X軸方向）に移動可能に配設され、
 前記X軸スライド機構は、X軸方向に延び、前記ベッド上の、前記主軸に近い奥側に固定された奥側ガイドレールと、遠い手前側に固定された手前側ガイドレールとを有し、該手前側ガイドレールは、奥側ガイドレールよりY軸方向上側に配置されている
 ことを特徴とする工作機械。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の工作機械において、
 前記傾斜テーブル及び主軸の少なくとも工具側部分を機体カバーで囲むと共に、該機体カバーの左右方向略中央部に開口を設け、該開口を開閉するドアを設けた
 ことを特徴とする工作機械。

30

【請求項 4】

請求項 3 に記載の工作機械において、
 前記機体カバーの左、右側面に、前記テーブル本体上のワークをX軸方向に搬送するインライン搬送用開口を設けた
 ことを特徴とする工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、傾斜支持面上で旋回することで直交する2軸線回りに回転可能に構成された傾斜テーブルと、軸線方向に移動可能に構成された主軸とを備えた工作機械に関する。

40

【背景技術】

【0002】

ワークが搭載されるテーブル本体を直交する2軸線回りに回転可能とする傾斜テーブルと、軸線方向に移動可能に構成された主軸とを備えた工作機械がある（例えば特許文献1、2参照）。この従来の工作機械では、主軸をY軸方向及びZ軸方向に移動可能に構成すると共に、傾斜テーブルをX軸方向に移動可能に構成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2001-252837号公報

【特許文献2】特開平07-88737号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、例えば近年の自動車用部品の機械加工においては、工具交換装置を備えた複数の前記工作機械を並列に配置し、各工作機械間でワークを受渡ししながら順次加工を加える加工ラインを形成する場合がある。この場合、複数の工作機械の設置に必要な設置面積をできるだけ削減することが要請されている。

10

【 0 0 0 5 】

ところが従来の工作機械では、工具交換装置に備えられた工具を手動で交換する場合、オペレータが機械の側面から工具交換装置にアクセスするように構成されているので、オペレータの作業スペースを隣接する工作機械間に設ける必要があるため、前記設置面積の削減にはおのずと限界があった。

【 0 0 0 6 】

また、前記傾斜テーブルを備えた工作機械では、ワークが搭載されるテーブル本体が傾斜支持面によって支持されているので、テーブル本体が水平支持面に支持されている場合に比較して主軸によるZ軸方向の切削荷重を効率よく負担することができる。一方、近年の機械のコンパクト化のさらなる要請に鑑み、前記主軸からの切削荷重のさらなる効率的な負担を可能とする構造が要請される。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は、前記従来の状況に鑑みてなされたもので、複数の工作機械を並列配置する場合の設置面積を削減できる工作機械を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

請求項1の発明は、ベッド上に搭載されたベース部材の傾斜支持面上に旋回部材を旋回可能に配設し、該旋回部材にテーブル本体を回転可能に配設した傾斜テーブルと、前記ベッド上に軸線方向に移動可能に配設された主軸とを備えた工作機械において、前記主軸は、機械正面視で、前記ベッド上の奥側に、左右方向（X軸方向）、上下方向（Y軸方向）及び主軸軸線方向（Z軸方向）のうち少なくともX軸方向及びY軸方向に移動可能に配設され、前記傾斜テーブルは、前記ベッド上の手前側に、前記Z軸方向に移動可能に、又は固定して配設され、前記ベッドの奥側かつ側部に工具交換装置が配設され、前記ベッドの、前記工具交換装置が配設された側で、かつ前記傾斜テーブルの側方部分に、オペレータが機械正面から前記工具交換装置にアクセス可能とするアクセススペースを設けたことを特徴としている。

30

【 0 0 0 9 】

請求項2の発明は、ベッド上に搭載されたベース部材の傾斜支持面上に旋回部材を旋回可能に配設し、該旋回部材にテーブル本体を回転可能に配設した傾斜テーブルと、ベッド上に軸線方向に移動可能に配設された主軸とを備えた工作機械において、前記主軸は、機械正面視で、前記ベッド上の奥側に、上下方向（Y軸方向）及び主軸軸線方向（Z軸方向）に移動可能に配設され、前記傾斜テーブルは、前記ベッド上の手前側に、X軸スライド機構を介して左右方向（X軸方向）に移動可能に配設され、前記X軸スライド機構は、X軸方向に延び、前記ベッド上の、前記主軸に近い奥側に固定された奥側ガイドレールと、遠い手前側に固定された手前側ガイドレールとを有し、該手前側ガイドレールは、奥側ガイドレールよりY軸方向上側に配置されていることを特徴としている。

40

50

【 0 0 1 0 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載の工作機械において、前記傾斜テーブル及び主軸の少なくとも工具側部分を機体カバーで囲むと共に、該機体カバーの左右方向略中央部に開口を設け、該開口を開閉するドアを設けたことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載の工作機械において、前記機体カバーの左、右側面に、前記テーブル本体上のワークを X 軸方向に搬送するインライン搬送用開口を設けたことを特徴としている。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 2 】

請求項 1 の発明によれば、主軸を少なくとも X 軸及び Y 軸方向に移動可能に配設すると共に、ベッドの側部に工具交換装置を配設し、傾斜テーブルを Z 軸方向に移動可能に、又は固定して配設したので、傾斜テーブルの X 軸方向側部に障害物のないアクセススペースを確保でき、該スペースを利用して機械正面から工具交換装置にアクセスできる。従って、機械側面から工具交換装置にアクセスする場合に比較して、複数の工作機械を並列配置する場合の間隔を狭めることができ、複数の工作機械の設置に必要な設置面積を削減できる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明によれば、傾斜テーブルを X 軸方向に移動可能とする X 軸スライド機構の手前側ガイドレールを奥側ガイドレールより Y 軸方向上側に、つまり高所に配置したので、主軸による Z 軸方向の切削荷重に対して、高所の手前側ガイドレールが突っ張ることとなり、両ガイドレールを同じ高さに配設した場合に比較して切削荷重を効率良く負担することができる。従って、切削荷重を負担するための機械構造を、ひいては各工作機械をコンパクトに構成することができ、その結果、複数の工作機械の設置に必要な設置面積を削減できる。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の発明によれば、機体カバーの左右方向略中央部に開口を設け、該開口をドアで開閉するようにしたので、オペレータは機械正面から傾斜テーブル上のワークや主軸の工具保持部等にアクセスでき、機械側面から作業をする必要がなく、複数の工作機械を並列配置する場合の間隔を狭めることができ、必要な設置面積を削減できる。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 4 の発明によれば、前記機体カバーの左、右側面に、前記テーブル本体上のワークを X 軸方向に搬送するインライン搬送用開口を設けたので、比較的低い位置にあるテーブル本体上のワークを僅かに上昇させて X 軸方向に隣接する工作機械に受け渡すことができ、搬送高さを低くでき、ワークの昇降機構も簡素な構造とすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 に係る工作機械を正面側から見た斜視図である。

【 図 2 】 前記工作機械の正面図である。

40

【 図 3 】 前記工作機械を並列配置した状態の平面図である。

【 図 4 】 前記工作機械の傾斜テーブルのテーブル本体が垂直軸回りに回転可能となっている場合の側面図である。

【 図 5 】 前記工作機械の傾斜テーブルのテーブル本体が水平軸回りに回転可能となっている場合の側面図である。

【 図 6 】 本発明の実施例 2 に係る工作機械の正面図である。

【 図 7 】 前記実施例 2 に係る工作機械の平面図である。

【 図 8 】 前記実施例 2 に係る工作機械の傾斜テーブルの支持構造を示す側面図である。

【 図 9 】 前記実施例 2 に係る傾斜テーブル及び左右両開きドアを示す平面図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施例 3 に係る工作機械の正面図である。

50

【図 1 1】前記実施例 3 に係る工作機械の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。なお、本実施形態において、前後とは機械正面に位置するオペレータから見て、手前側が前を、奥側が後を意味し、左右とはオペレータから見て左右を意味する。

【実施例 1】

【0018】

図 1 ~ 図 5 は本願請求項 1 の発明の実施例 1 に係る工作機械を説明するための図である。

10

【0019】

図において、1 は 5 軸横型マシニングセンタ（工作機械）である。このマシニングセンタ 1 は、平面視長形状をなすベッド 2 と、該ベッド 2 上の、手前側に配設された傾斜テーブル 3 と、奥側に配設された主軸装置 4 と、奥側かつ左側部に配置された工具交換装置 5 と、前記ベッド 2 の奥側端面に続いて配置された切屑処理装置 6 と、該処理装置 6 の後端部に立設された制御装置 7 とを有する。

【0020】

前記傾斜テーブル 3 は、水平面に対して 45° の傾斜支持面 8 a が形成された側方視で直角三角形をなすベース部材 8 を有する。このベース部材 8 は、これの底面に固定されたスライダ 8 b を前記ベッド 2 上に Z 軸方向に延びるように配設された Z 軸ガイドレール 8 c

20

【0021】

前記ベース部材 8 の前記傾斜支持面 8 a 上には、旋回台 9 が該傾斜支持面 8 a に垂直の旋回軸 a 回りに旋回可能に配置され、該旋回台 9 に一体形成されたテーブル支持部 9 a にはテーブル本体 10 が前記旋回軸 a に対して 45° をなす回転軸 b 回りに回転可能に配設されている。

【0022】

前記テーブル本体 10 上にワーク W が搭載され、固定部材 10 a により固定される。前記回転軸 b は、前記旋回台 9 が図 4 に示す角度位置にあるときには垂直となり、図 5 に示す角度位置にあるときには水平となる。即ち、前記テーブル本体 10 は垂直軸 b 回り及び水平軸 b 回りに回転可能となっている。なお、前記テーブル本体 10 は前記垂直から水平の間の任意の角度で回転可能とすることも可能である。

30

【0023】

ここで前記テーブル本体 10 のグランド面 G からの高さ H は、オペレータ M の腰付近の高さに設定されており、ワーク W をテーブル本体 10 から離脱させるためのストローク h は固定部材 10 a を越える程度で十分であり、従ってワーク W を隣の工作機械に渡す際の搬送高さを低く抑えることができる。また前記ストローク h が小さいのでワーク搬送サイクルタイムを短縮でき、さらに前記ストローク h を確保するための昇降機構も簡単な構造で済み、サイクルタイムの短い安価なワーク搬送を実現できる。

【0024】

前記主軸装置 4 は、前記ベッド 2 上の奥側に立設されたコラム 11 と、該コラム 11 の前面に配設された支持プレート 12 と、該支持プレート 12 に固定された主軸頭 13 と、該主軸頭 13 内に回転可能に配設された主軸 14 とを有する。

40

【0025】

前記コラム 11 は、ベッド 2 上に固定されて X 軸方向に延びる X 軸ガイドレール 11 a にコラム 11 の底面に固定されたスライダ（図示せず）をスライド可能に係合させることで X 軸方向に移動可能となっている。

【0026】

また前記支持プレート 12 は、前記コラム 11 の前面に固定されて Y 軸方向に延びる Y 軸ガイドレール 12 a に該支持プレート 12 に固定されたスライダ 12 b をスライド可能に

50

係合させ、Y軸送りモータ12cでY軸送りねじ12dを回転駆動することによりY軸方向に移動可能となっている。

【0027】

前記工具交換装置5は、前記ベッド2の、前記主軸装置4より左側方部分に配設され、環状の搬送チェーン15aの周縁に多数の工具Tを備えた工具マガジン15と、該工具マガジン15と前記主軸14との間に配設され、工具マガジン15側の工具と主軸14側の工具とを交換する工具交換アーム16とを備えている。

【0028】

そして前記ベッド2の、前記工具交換装置5が配設された側で、かつ前記傾斜テーブル3の左側方部分には、オペレータMが機械正面から前記工具交換装置5にアクセス可能とするアクセススペースAが形成されている。このアクセススペースAは、ベッド2の一部に形成した切欠き部2aにより構成されている。

10

【0029】

なお、17は機体カバーであり、該機体カバー17は前記アクセススペースA及び工具交換装置5を除いて前記傾斜テーブル3及び主軸14の工具側部分を囲んでいる。即ち、前記機体カバー17はオペレータMが工具交換装置5にアクセスする際の障害になることはない。

【0030】

本実施例1によれば、主軸14をX軸及びY軸方向に移動可能に配設すると共にベッド2の側部に工具交換装置5を配設し、傾斜テーブル3をZ軸方向に移動可能としたので、該傾斜テーブル3のX軸方向側部に障害物のないアクセススペースAを確保でき、オペレータMは該スペースAを利用して機械正面から工具交換装置5にアクセスできる。従って、機械側面から工具交換装置にアクセスする場合に比較して、複数の工作機械1,1を並列配置する場合の間隔Dを狭めることができ、複数の工作機械1,1の設置に必要な設置面積を削減できる。

20

【0031】

また、前記並列配置された工作機械1,1間でワークを搬送する場合の搬送高さを低く抑えることができ、ワークWをテーブル本体10上に着座・離脱させる際のストロークが短くて済む。そのためワーク搬送のサイクルタイムを短縮できるとともに、昇降機構の構造を簡素化でき、低コストのワーク搬送を実現できる。

30

【0032】

なお、前記実施例1では、傾斜テーブル3がZ軸方向に移動可能に構成されている場合を説明したが、本願請求項1の発明では、傾斜テーブル3はベッド2上に固定されていても良い。このように傾斜テーブル3をベッド2上に固定した場合は、送り機構等を必要としないので、コンパクト化でき、前記アクセススペースAをより一層確実に確保できる。また、傾斜テーブル3を固定した場合は、前記主軸14は、X軸、Y軸及びZ軸方向に移動可能に構成される。

【実施例2】

【0033】

図6～図9は本願請求項2の発明の実施例2に係る工作機械を説明するための図であり、図中、図1～図5と同一符号は同一又は相当部分を示す。

40

【0034】

本実施例2では、主軸装置4のコラム11は、ベッド2上の奥側部分に配置固定されたZ軸方向に延びるZ軸ガイドレール11b,11bに該コラムの底面に固定されたスライダ11cをスライド可能に係合させることによりZ軸方向に移動可能となっている。

【0035】

また傾斜テーブル3は、前記ベッド2の手前側部分に、X軸スライド機構19によりX軸方向に移動可能に配設されている。前記X軸スライド機構19は、ベッド2上に配設されたX軸方向に延びる奥側ガイドレール18a及び手前側ガイドレール18bにベース部材8の底面に固定された奥側スライダ18d,手前側スライダ18cをスライド可能に係合

50

させることにより構成されている。

【0036】

詳細には、前記ベッド2のベース部材8下方部分には、段部2bが他の部分よりY軸方向上側に位置するように形成されており、ベース部材8の段部2bに対応する部分には切欠き部8dが他の部分より高所に位置するように形成されている。前記段部2b上に前記手前側ガイドレール18bが固定され、前記切欠き部8dに前記手前側スライダ18cが固定されている。また前記奥側ガイドレール18aは、前記段部2bに隣接するように配置されている。このようにして前記傾斜テーブル3はX軸方向に移動可能となっている。

【0037】

また機体カバー17の前記傾斜テーブル3に対向する部分には、開口17aが形成されており、該開口17aは左、右方向にスライド可能に配設された左、右ドア17b、17bにより開閉可能となっている。

10

【0038】

さらにまた前記機体カバー17の左、右側面には、インライン搬送用開口17c、17cが形成されている。図示していないが、前記傾斜テーブル3の左、右にはインライン搬送装置が配設される。このインライン搬送装置は、テーブル本体10上のワークWを着座面から離脱する程度に上昇させた状態でX軸方向に搬送し、隣の工作機械に受け渡す搬送装置である。

【0039】

この場合、前述したように、前記テーブル本体10が比較的低位に位置しているため、前記インライン搬送装置及び前記開口17cは比較的低位に配設されている。その結果、搬送高さを低く抑えることができると共に、ワークの昇降機構も簡素な構造とすることができる。

20

【0040】

本実施例2によれば、傾斜テーブル3をX軸方向に移動可能とするX軸スライド機構19の手前側ガイドレール18bを奥側ガイドレール18aよりY軸方向上側に、つまり高所に配置したので、主軸14によるZ軸方向の切削荷重Fに対して、高所に位置する手前側ガイドレール18bが突っ張ることとなり、切削荷重Fを効率良く負担することができる。従って、切削荷重を負担するための機械構造を、ひいては各工作機械をコンパクトに構成することができ、その結果、複数の工作機械の設置に必要な設置面積を削減できる。

30

【0041】

また、機体カバー17の左右方向略中央部、つまり傾斜テーブル3に対向する部分に開口17aを設け、該開口17aを左、右開きの左、右ドア17b、17bで開閉するようにしたので、オペレータMは機械正面から傾斜テーブル3上のワークWや主軸14の工具保持部等にアクセスでき、機械側面から作業をする必要がなく、複数の工作機械を並列配置する場合の間隔Dを狭めることができ、必要な設置面積を削減できる。

【実施例3】

【0042】

図10、図11は本願請求項2の発明の実施例3に係る工作機械を説明するための図であり、図中、図6、7と同一符号は同一又は相当部分を示す。

40

【0043】

本実施例3では、コラム11はベッド2の奥側かつ側部に移動不能に立設されている。そして該コラム11の右側面に主軸頭支持部材20が配設されており、該主軸頭支持部材20はコラム11に固定されてY軸方向に延びるY軸ガイドレール11d、11dに該主軸頭支持部材20に固定されたスライダ20aをスライド可能に係合させることでY軸方向に移動可能となっている。

【0044】

前記主軸頭支持部材20内には主軸頭13がZ軸方向に移動可能に配設されており、該主軸頭13内には主軸14が回転可能に配設されている。

【0045】

50

また傾斜テーブル 3 は、ベッド 2 の段部 2 b に設けられた X 軸スライド機構 19 により X 軸方向に移動可能となっている。

【 0 0 4 6 】

本実施例 3 においては、コラム 11 をベッド 2 上の奥側かつ側部に移動不能に立設したので、コラムを主軸頭の後方に配設した場合に比較して機械の前後長を短縮でき、また傾斜テーブル 3 の支持構造では前記実施例 2 と同様の作用効果が得られる。さらに、主軸コラムの一方の側面に Y 軸移動機構を設けると共に、他方の側面にマガジンを設けることができるので、機械全体の左右方向の横幅寸法を一層コンパクトに構成できる。

【 符号の説明 】

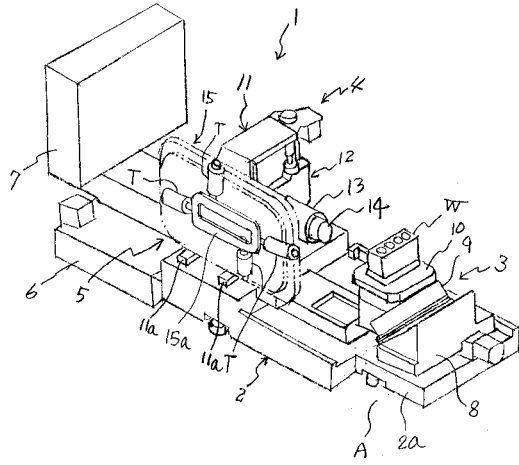
【 0 0 4 7 】

- 1 5 軸横型マシニングセンタ（工作機械）
- 2 ベッド
- 3 傾斜テーブル
- 5 工具交換装置
- 8 ベース部材
- 8 a 傾斜支持面
- 9 旋回部材
- 10 テーブル本体
- 14 主軸
- 17 機体カバー
- 17 a 開口
- 17 b ドア
- 17 c インライン搬送用開口
- 18 a 奥側ガイドレール
- 18 b 手前側ガイドレール
- 19 X 軸スライド機構
- A アクセススペース
- M オペレータ

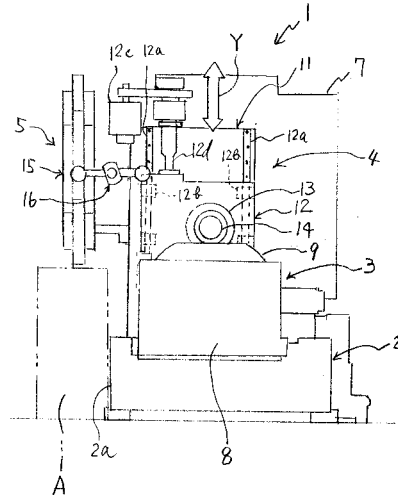
10

20

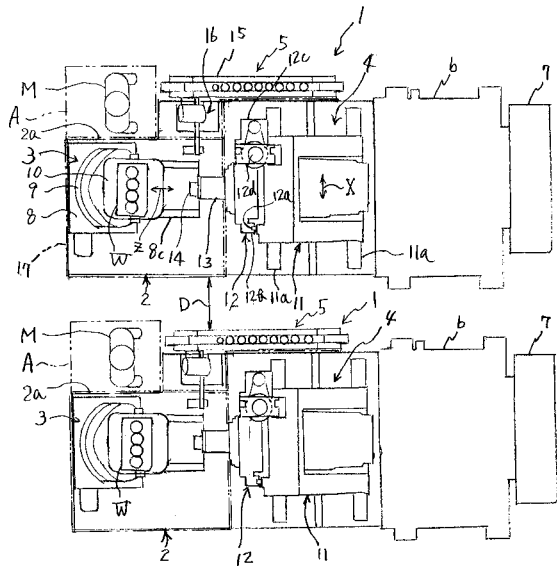
【 図 1 】



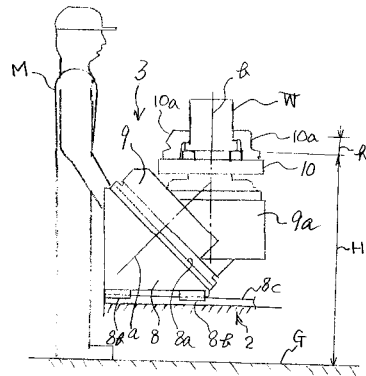
【 図 2 】



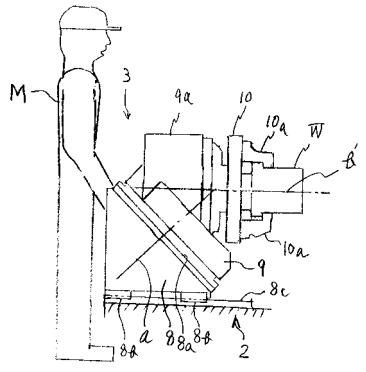
【 図 3 】



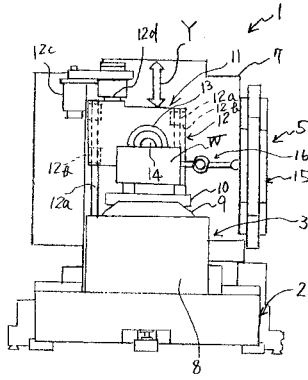
【 図 4 】



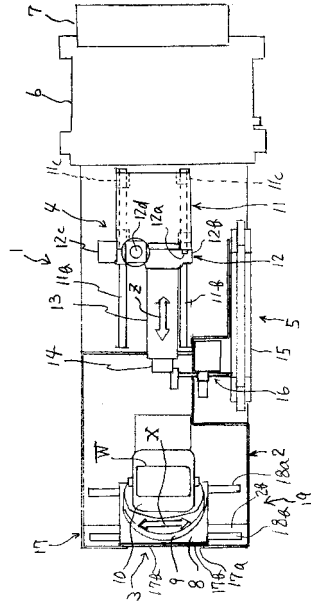
【 図 5 】



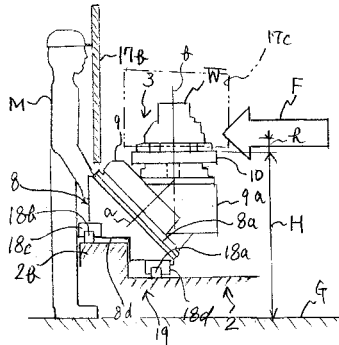
【図 6】



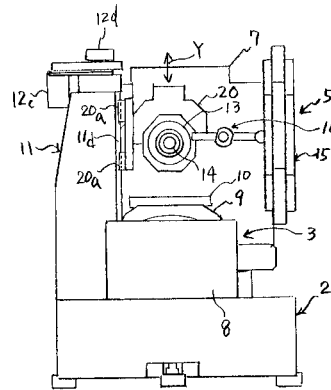
【図 7】



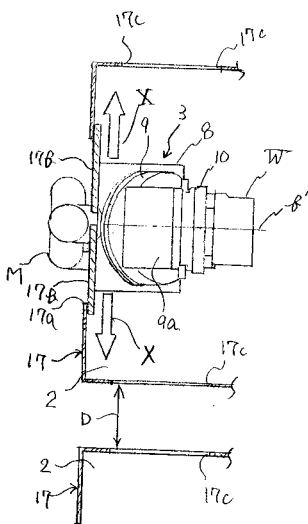
【図 8】



【図 10】



【図 9】



【図 11】

