



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201501868 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：103120405

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B24B51/00 (2006.01)****B24B19/08 (2006.01)****B29C39/28 (2006.01)**

(30)優先權：2013/07/08 日本

JP 2013-142994

(71)申請人：小山股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA KOYAMA (JP)

日本

(72)發明人：白田宏 USUDA, HIROSHI (JP)；新村辰雄 NIIMURA, TATSUO (JP)；山上榮正

YAMAKAMI, SHIGEMASA (JP)；館林道雄 TATEBAYASHI, MICHIO (JP)

(74)代理人：鄭再欽

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：4 共 23 頁

(54)名稱

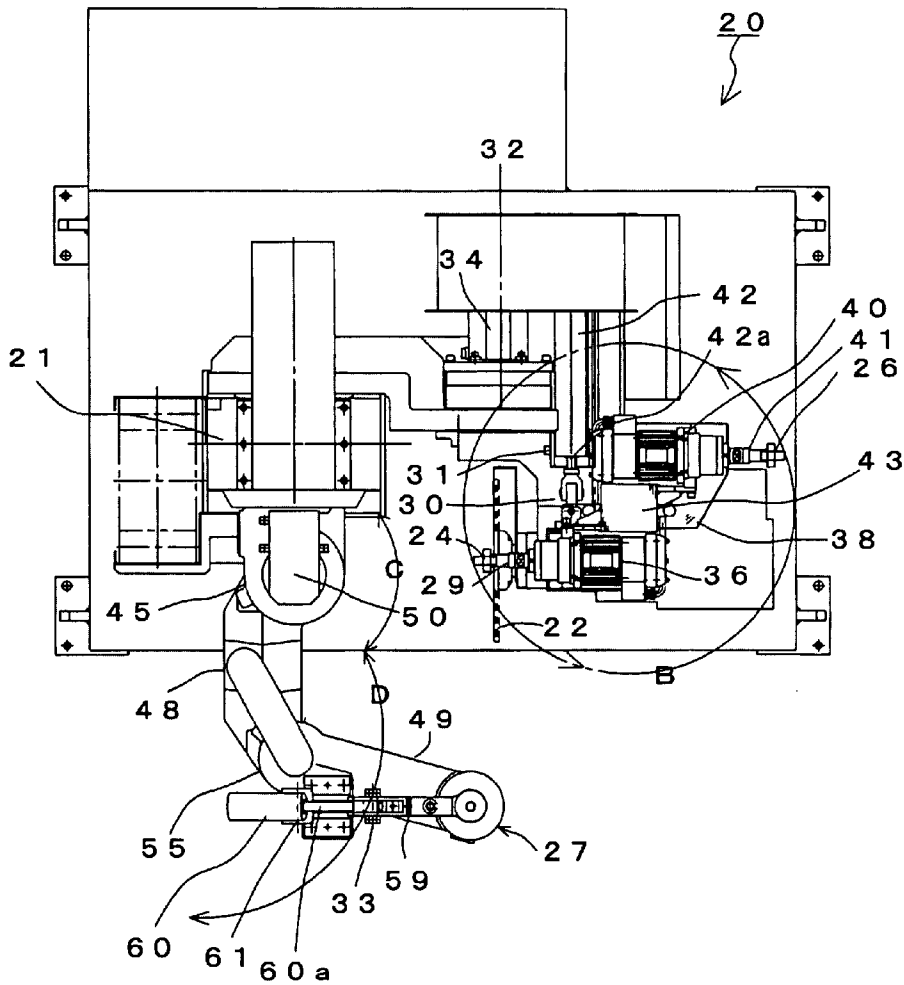
工作件加工裝置

WORK PROCESSING EQUIPMENT

(57)摘要

本發明提供具有三種加工工具之工作件加工裝置。該加工裝置包含具有各種研削工具的第 1 加工工具 22，形成較第 1 加工工具 22 為小徑之各種研削工具的第 2 加工工具 24，至少較第 1 加工工具 22 形成更小徑之各種研削工具的第 3 加工工具 26，用以回轉驅動第 1 加工工具 22 的第 1 馬達 28，用以回轉驅動第 2 加工工具 24 的第 2 馬達 36，用以回轉驅動第 3 加工工具 26 的第 3 馬達 40，安裝有第 1 加工工具 22、第 1 馬達 28、第 2 加工工具 24、第 2 馬達 36、第 3 加工工具 26 與第 3 馬達 40 的第 1 轉動基座部 30，及具有對水平方向的軸線 32，而以軸線 32 為中心，使第 1 轉動基座部 30 轉動於鉛直面內的第 1 轉動機構 34。

The present invention provides a workpiece refining apparatus. The apparatus comprises a first refining tool unit 22 which includes various kinds of buffing and cutting tools, a second refining tool unit 24 whose various buffing and cutting component tools are made smaller in diameter than that of the first unit 22, a third refining tool unit 26 whose various buffing and cutting component tools are made at least smaller in diameter than that of the first unit 22, a first motor 28 to be used to drive the first refining tool unit 22 by rotation, a second motor 36 to be used to drive the second refining tool unit 24 by rotation, a third motor 40 to be used to drive the third refining tool unit 26, a first turning base 39 on which the first refining tool unit 22, the first motor 28, the second refining tool unit 24, the second motor 36, the third refining tool unit 26, and the third motor 40 are mounted, and a first turning means 34 with an axis 32 passing in the horizontal direction, the first turning means 34 is for turning base 30 in the perpendicular surface about the axis 32 as the center.



第 1 圖

- 20 . . . 工作件加工裝置
- 21 . . . 基台
- 22 . . . 研削工具(第1加工工具)
- 24 . . . 研削工具(第2加工工具)
- 26 . . . 研削工具(第3加工工具)
- 27 . . . 工作件保持機構
- 29 . . . 回轉軸
- 30 . . . 臂件(第1轉動基座部)
- 31 . . . 軸
- 32 . . . 轉動軸(軸線)
- 33 . . . 連桿部
- 34 . . . 馬達(第1轉動機構)
- 36 . . . 馬達(第2馬達)
- 38 . . . 基座部(第2轉動基座部)
- 40 . . . 馬達(第3馬達)
- 41 . . . 回轉軸
- 42 . . . 圓筒(第2轉動機構)
- 42a . . . 桿子
- 43 . . . 裝設部材
- 45 . . . 馬達
- 48 . . . 基部側臂件
- 49 . . . 先端側臂件
- 50 . . . 轉動軸
- 55 . . . 馬達
- 59 . . . 轉動桿
- 60 . . . 缸筒
- 60a . . . 桿子

201501868 發明摘要

※ 申請案號： 103120405

※ 申請日： 103. 6. 13

※IPC 分類：

B24B 1/00 (2006.01)

B24B 1/08 (2008.01)

B29C 39/28 (2003.01)

【發明名稱】(中文/英文)

工作件加工裝置 / Work Processing Equipment

【中文】

本發明提供具有三種加工工具之工作件加工裝置。該加工裝置包含具有各種研削工具的第 1 加工工具 22，形成較第 1 加工工具 22 為小徑之各種研削工具的第 2 加工工具 24，至少較第 1 加工工具 22 形成更小徑之各種研削工具的第 3 加工工具 26，用以回轉驅動第 1 加工工具 22 的第 1 馬達 28，用以回轉驅動第 2 加工工具 24 的第 2 馬達 36，用以回轉驅動第 3 加工工具 26 的第 3 馬達 40，安裝有第 1 加工工具 22、第 1 馬達 28、第 2 加工工具 24、第 2 馬達 36、第 3 加工工具 26 與第 3 馬達 40 的第 1 轉動基座部 30，及具有對水平方向的軸線 32，而以軸線 32 為中心，使第 1 轉動基座部 30 轉動於鉛直面內的第 1 轉動機構 34。

【英文】

The present invention provides a workpiece refining apparatus. The apparatus comprises a first refining tool unit 22 which includes various kinds of buffing and cutting tools, a second refining tool unit 24 whose various buffing and cutting component tools are made smaller in diameter than that of the first unit 22, a third refining tool unit 26 whose various buffing and cutting component tools are made at least smaller in diameter than that of the first unit 22, a first motor 28 to be used to drive the first refining tool unit 22 by rotation, a second motor 36 to be used to drive the second refining tool unit 24 by rotation, a third motor 40 to be used to drive the third refining tool unit 26, a first turning base 39 on which the first refining tool unit 22, the first motor 28, the second refining tool unit 24, the second motor 36, the third refining tool unit 26, and the third motor 40 are mounted, and a first turning means 34 with an axis 32 passing in the horizontal direction, the first turning means 34 is for turning base 30 in the perpendicular surface about the axis 32 as the center.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 20：工作件加工裝置
- 21：基台
- 22：研削工具(第 1 加工工具)
- 24：研削工具(第 2 加工工具)
- 26：研削工具(第 3 加工工具)
- 27：工作件保持機構
- 29：回轉軸
- 30：臂件(第 1 轉動基座部)
- 31：軸
- 32：轉動軸(軸線)
- 33：連桿部
- 34：馬達(第 1 轉動機構)
- 36：馬達(第 2 馬達)
- 38：基座部(第 2 轉動基座部)
- 40：馬達(第 3 馬達)
- 41：回轉軸
- 42：圓筒(第 2 轉動機構)
- 42a：桿子
- 43：裝設部材
- 45：馬達

48：基部側臂件

49：先端側臂件

50：轉動軸

55：馬達

59：轉動桿

60：缸筒

60a：桿子

61：軸

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

工作件加工裝置 / work Processing Equipment

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種工作件加工裝置，亦即一種最適用於研削工具等加工工具所應用者，尤其是關於研削工具所製成之鑄造物去除毛邊時最適合之加工裝置。

【先前技術】

【0002】 當製造鑄造物時，不可或缺者為去除尖口及毛邊之加工施作。於是業已有各種以自動研削法去除毛邊所需之自動機械的研發。

【0003】 專利文獻 1 中揭示有先前所開發之鑄造物毛邊去除用工作件加工裝置。

【0004】 此工作件加工裝置設有保持工作件所用之保持機構。此機構係由複數支的臂件相互連結所構成，使該工作件保持機構可在水平面內移動。

【0005】 圓盤狀的加工工具(研削工具)係安裝於馬達回轉軸的先端，驅動馬達時，以回轉軸為中心被驅動回轉。

【0006】 研削工具回轉軸之方向係為固定者。於是位於研削工作件之各種位置之際，工作件保持機構的各臂件在水平面內轉動，而且各臂件可由上下移動機構做上下移

動，針對研削工具可將工作件移動於適當的位置，而將工作件擋觸於研削工具的所定位置，妥當的全面研削工作件。

【0007】 然而，如果工作件中形成有多數之孔穴，或工作件係屬於具有細微構造部分特多之小型工作件時，可能存在使用大型圓盤狀研削工具時未能研削之部分。於是，乃產生除了上述研削工具以外，還須安裝其他小型研削工具，以分別使用研削工具進行研削之需要。

【0008】 先行技術文獻

專利文獻 1：特開 2010－216154 號公報

【發明內容】

【0009】 [發明欲解決之課題]

使用先前大小尺寸之研削工具與小型研削工具 2 個研削工具之工作件加工裝置進行研削時，固然可達成某種程度較微細構造部分之研削。

【0010】 但是，近年來希望能達成更微細構造部分之研削，使用 2 具研削工具時，產生無法研削微細構造部分的問題。

【0011】 於是，本發明為了解決上述課題，其目的在提供一種工作件加工裝置，其具有三種類之研削加工工具，以便容易完成微細構造部分之加工。

【0012】 [解決課題之手段]

依照本發明之工作件加工裝置，具備有用以保持做為

加工對象之工作件的工作件保持機構，及研削工具等加工工具，藉由驅動回轉該加工工具，以進行加工於被保持於工作件保持機構之工作件的工作件加工裝置中，具有各種研削工具的第 1 加工工具；形成較該第 1 加工工具為小徑的各種研削工具的第 2 加工工具；形成至少較該第 1 加工工具更小徑之各種研削工具的第 3 加工工具；用以回轉驅動該第 1 加工工具的第 1 馬達；用以回轉驅動該第 2 加工工具的第 2 馬達；用以回轉驅動該第 3 加工工具的第 3 馬達；安裝有該第 1 加工工具，該第 1 馬達，該第 2 加工工具，該第 2 馬達，該第 3 加工工具與該第 3 馬達的第 1 轉動基座部；及具有對水平方向的軸線，而以該軸線為中心，使該第 1 轉動基座部轉動於鉛直面內的第 1 轉動機構，為其特徵。

【0013】 採用此一構成，即可利用三種加工工具，容易進行部材構造部分的加工。又，即使如此增加加工工具數量，但可利用第 1 轉動基座部與第 1 轉動機構，變更第 1 至第 3 加工工具三種加工工具回轉軸的方向，而避免裝置全套之大型化複雜化。

【0014】 又，該第 2 加工工具及該第 3 加工工具，係安裝於第 2 轉動基座部，該第 2 轉動基座部，係安裝於第 1 加工工具回轉軸之周圍，而能以該第 1 加工工具回轉軸為中心轉動者。該第 2 加工工具及該第 3 加工工具具備有第

2 轉動機構，能以該第 1 加工工具回轉軸為中心，將該第 2 轉動基座部轉動，為其特徵。

【0015】 依此構成，可利用小巧緊密的構成，將第 2 加工工具與第 3 加工工具移動於第 1 加工工具轉動軸周圍的各種位置。

【0016】 更且，在該第 2 轉動基座部，設有裝置部材，將該第 2 加工工具與該第 3 加工工具安裝成互相面對相反方向。更可設第 3 轉動機構，使該裝置部材可於第 2 轉動基座部表面上，對著該第 1 加工工具轉動軸直交方向轉動，以便能將該第 2 加工工具與該第 3 加工工具中，被用以進行工作件加工者面向該第 1 加工工具同一方向，為其特徵。

【0017】 依此構成，於工作件加工時，第 2 加工工具與第 3 加工工具不致於同時面對第 1 加工工具，而避免於加工時第 2 加工工具與第 3 加工工具互相干擾。

【0018】 〔發明之效果〕

依照本發明，由於具有三種加工工具，可容易進行微細構造部分之加工。

【圖式簡單說明】

【0019】

第 1 圖為本發明之工作件加工裝置平面圖。

第 2 圖為本發明之工作件加工裝置正面圖。

第 3 圖為本發明之工作件加工裝置左側面圖。

第 4 圖為本發明之工作件加工裝置右側面圖。

【實施方式】

【0020】 第 1 圖所示者，為本實施形態的工作件加工裝置平面圖。本實施形態的工作件加工裝置係舉去除鑄造物毛邊所用毛邊去除裝置做為一例。

【0021】 第 1 圖為毛邊去除裝置之平面圖，第 2 圖為正面圖，第 3 圖為左側面圖，第 4 圖為右側面圖。此外，做為加工對象的工作件，在各圖面中並未圖示。

【0022】 毛邊去除裝置 20，具有屬於大型圓盤狀加工工具的研削工具 22（申請專利範圍中所指之第 1 加工工具）；較研削工具 22 為小型之加工工具即研削工具 24（申請專利範圍中所指之第 2 加工工具）；及至少較研削工具 22 為小型之加工工具即研削工具 26（申請專利範圍中所指之第 3 加工工具）。本實施形態中，研削工具 24 與研削工具 26 之直徑約略相同，但其形狀各不相同。

【0023】 研削工具 24 與研削工具 26 兩者之徑，均較研削工具 22 為小。

【0024】 此外，研削工具 24 與研削工具 26，兩者之徑或可相異，或可相同。

【0025】 又，研削工具 24 與研削工具 26，其徑可以完全相同，而且為同一形狀。研削工具 24 與研削工具 26，其徑

完全相同，而且為同一形狀之場合，即使研削工具24與研削工具26之任何一方研削工具已達更換時期，尚可利用另一研削工具進行研削，因以此額以避免因工具更換引起之時間損失。

【0026】 研削工具22係裝設於馬達28之回轉軸23。研削工具22為馬達28所回轉驅動。馬達28係裝設於延伸於水平方向之臂件30上。臂件30為申請專利範圍中所指之第一轉動基座部。

【0027】 臂件30係裝設成從基台21向前方突出狀。又，臂件30係藉由對著基台21延伸於水平方向的轉動軸32，可以轉動於鉛直面內。

【0028】 轉動軸32上連結有馬達34（申請專利範圍中所指之第一轉動機構）。藉由驅動馬達34，臂件30以轉動軸32為中心轉動，研削工具22與馬達28，係如第2圖所示之箭頭方向A，以轉動軸32為中心轉動於鉛直面內。

【0029】 因此，可將研削工具22之圓盤面，從鉛直方向至水平方向，以適宜的角度擋觸於工作件。

【0030】 另一方面，小型之研削工具24，係裝設於馬達36之回轉軸29。因此，研削工具24係為馬達36所回轉驅動。此馬達36係裝設於基座部38。

【0031】 而且，小型研削工具26，係裝設於馬達40之回轉軸41。因此，研削工具26係為馬達40所回轉驅動。此馬

達 40 亦裝設於基座部 38。

【0032】 基座部 38 裝設成可轉動於申請專利範圍中所指之研削工具 22 之回轉軸 23 的周圍。基座部 38 該當於申請專利範圍中所指之第二轉動基座部。

【0033】 在基座部 38 下面，沿設於馬達 28 之回轉軸 23 周圍的蓋套外壁面而可自由轉動的軸承 39。亦即基座部 38 可藉由軸承 39 在馬達 28 之回轉軸 23 的蓋套周圍轉動，使研削工具 24 與研削工具 26 轉動於馬達 28 回轉軸 23 之周圍。基座部 38 以回轉軸 23 為中心的轉動軌跡，圖示於第 3 圖、第 4 圖之 E。

【0034】 在基座部 38 之後方側，設有缸筒 42，做為轉動基座部 38 之機構。由於缸筒 42 之桿子 42a 先端部連接於基座部 38，故可藉由缸筒 42 之桿子 42a 的突出入動作，使基座部 38 轉動於馬達 28 回轉軸 23 之周圍。

【0035】 因缸筒 42 係以軸 31 設置於基台 21 上之所定位置，而可搖動自在，是以可順利的進行缸筒 42 之桿子 42a 的突出入動作。

【0036】 研削工具 24 之馬達 36 與研削工具 26 之馬達 40，其側面分別裝設於裝設於裝設部材 43，形成各自的回轉軸面向相反方向。

【0037】 裝設部材 43，於基座部 38 上面，針對基座部 38 上面，以垂直之軸線 67 為中心可以轉動自在。裝設部材 43

之轉動，係由設於裝設部材 43 內部之馬達 44 所執行。亦即馬達 44 該當於申請專利範圍所指之第三轉動機構。為馬達 44 所驅動之裝設部材 43 與研削工具 24、26 以軸線 67 為中心之回轉軌跡，圖示於各圖之 B。

【0038】 對於裝設部材 43，2 個研削工具 24、26 係各自面向相反方向裝設。

【0039】 亦即，2 個研削工具 24、26 中，一方之研削工具在進行工作件研削處理中時，另一方研削工具乃面向工作件之相反方向，與加工操作無關。

【0040】 但是，當另一方研削工具在進行工作件研削之際，回轉驅動馬達 44 而使另一方之研削工具擋觸於工作件，一方之研削工具則使其面向工作件之相反方向。此時一方之研削工具面向工作件之相反方向，因此並不涉及加工操作。

【0041】 如此，利用二種小徑研削工具 24、26 進行工作件研削時，可僅使用一種研削工具進行研削操作，藉以避免研削作業中受另一方研削工具之干擾。

【0042】 裝設部材 43 之馬達 44 的轉動軌跡，圖示於第 1 圖之 B。第 1 圖中研削工具 24 係配置成研削工具 24 與大徑研削工具 22 面向同一方向，但藉由裝設部材 43 描繪 B 之軌跡而轉動，使研削工具 26 與大徑研削工具 22 面向同一方向，而配置研削工具 24 面向大徑研削工具 22 之相反方向。

【0043】 又，臂件30具有3個研削工具22、24、26，藉由馬達34之驅動，以回轉軸32為中心轉動於鉛直面內（第2圖之箭頭A方向）。

【0044】 因此，3個研削工具22、24、26，可移動而接觸於工作件之各種部位，順利適宜地研削工作件之微細構造部分，或孔內等。

【0045】 尤有進者，如此可令3個研削工具22、24、26轉動於鉛直面內的機構為共用（由1個馬達34所轉動），因此可達成裝置的小型化。

【0046】 又，各種研削工具22、24、26之回轉軸向著鉛直方向時，研削工具24、26係藉由基座部38以回轉軸23為中心移動於回轉軸23周圍，因此可移動於工作件加工之加工位置與基台21方向的待機位置之間。因此，裝卸工作件之際，裝卸操作可避免受研削工具24、26之干擾。

【0047】 下文中說明用以保持工作件之工作件保持機構。

【0048】 工作件保持機構27，具有用以載運工作件，使其可以回轉的下側挾持部64；及將工作件上下挾持於下側挾持部64之間予以支持的上側挾持部。

【0049】 如此的工作件保持機構27，係設於藉由以關節部分互相連結的2支臂件，從基台21向前方延伸的位置。2支臂件分別為基部側臂件48，及先端側臂件49。

【0050】 基部側臂件48與基台21裝設成爲一體，而可在基台前方側於水平面內轉動。亦即基部側臂件48的基部係裝設於安裝在基部21上的馬達45之轉動軸50。因此，基部側臂件48可藉由馬達45之驅動而以轉動軸50爲中心轉動於水平面內。基部側臂件48以轉動軸50爲中心所做之轉動，圖示於第1圖之C。

【0051】 又，馬達45係安裝於上下移動機構54上。上下移動機構54係由未圖示之球型螺絲等，及在基台21上可沿上下方向延伸的導件51以上下移動自在狀把持的導件把持部56所構成。上下移動機構54可藉由未圖示之球型螺絲等所驅動而沿導件51做上下移動。藉由包含馬達45之基部側臂件48之上下移動，工作件保持機構27得以上下移動其所保持的工作件。

【0052】 又，在基部側臂件48之先端下面側安裝有馬達55，其回轉軸(未圖示)貫通基部側臂件48而被固定於先端側臂件49。因此，先端側臂件49可藉由馬達55之驅動轉動於水平面內。以先端側臂件49之馬達55的回轉軸爲中心所做之轉動，圖示於第1圖之D。

【0053】 先端側臂件49之先端下面安裝有馬達57。馬達57之回轉軸(未圖示)係裝設於下側挾持部64之下部，藉由馬達57之驅動，可回轉下側挾持部64，而使工作件得以回轉軸66爲中心回轉於水平面內。

【0054】 上側挾持部46係裝設於轉動桿59之先端。轉動桿59之基部以搖動自在狀裝設於連桿部33。連桿部33之上端係以轉動自在狀連結於缸筒60之桿子60a先端。缸筒60以搖動自在狀設置於軸61，藉由桿子60a之伸縮動作，經由連桿部33使轉動桿59轉動。經作動缸筒60，使上側挾持部46從下側挾持部64脫離之方向轉動，即進行工作件之裝卸。

【0055】 工作件之研削，可利用3個研削工具22、24、26中之任一個，擋觸於工作件而進行。此時藉由臂件30之轉動，變更各研削工具之角度，同時將工作件保持機構27所保持之工作件位置與角度，藉由馬達45、55、57予以變更，一方面進行研削。

【0056】 此外，以上所述實施形態，係關於工作件為鑄造物之場合去除其毛邊所用之裝置，惟本發明之工作件加工裝置，並非限定於工作件毛邊去除所用之毛邊去除裝置而已。

【符號說明】

【0057】

20：工作件加工裝置

21：基台

22：研削工具(第1加工工具)

23：回轉軸

24：研削工具(第2加工工具)

- 26：研削工具(第 3 加工工具)
- 27：工作件保持機構
- 28：馬達(第 1 馬達)
- 29：回轉軸
- 30：臂件(第 1 轉動基座部)
- 31：軸
- 32：轉動軸(軸線)
- 33：連桿部
- 34：馬達(第 1 轉動機構)
- 36：馬達(第 2 馬達)
- 38：基座部(第 2 轉動基座部)
- 39：軸承
- 40：馬達(第 3 馬達)
- 41：回轉軸
- 42：圓筒(第 2 轉動機構)
- 42a：桿子
- 43：裝設部材
- 44：馬達(第 3 轉動機構)
- 45：馬達
- 46：上側挾持部
- 48：基部側臂件
- 49：先端側臂件

50：轉動軸

51：導件

54：上下移動機構

55：馬達

56：導件把持部

57：馬達

59：轉動桿

60：缸筒

60a：桿子

61：軸

64：下側挾持部

66：回轉軸

67：軸線

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種工作件加工裝置，具備有用以保持做為加工對象之工作件的工作件保持機構，及研削工具等加工工具，藉由驅動回轉該加工工具，以對被保持於工作件保持機構上之工作件的工作件加工裝置進行加工，其具有：

各種研削工具的第 1 加工工具；

形成較該第 1 加工工具為小徑之各種研削工具的第 2 加工工具；

至少較該第 1 加工工具形成更小徑之各種研削工具的第 3 加工工具；

用以回轉驅動該第 1 加工工具的第 1 馬達；

用以回轉驅動該第 2 加工工具的第 2 馬達；

用以回轉驅動該第 3 加工工具的第 3 馬達；

安裝有該第 1 加工工具，該第 1 馬達，該第 2 加工工具，該第 2 馬達，該第 3 加工工具與該第 3 馬達的第 1 轉動基座部；及

具有針對水平方向的軸線，而以該軸線為中心，使該第 1 轉動基座部轉動於鉛直面內的第 1 轉動機構。

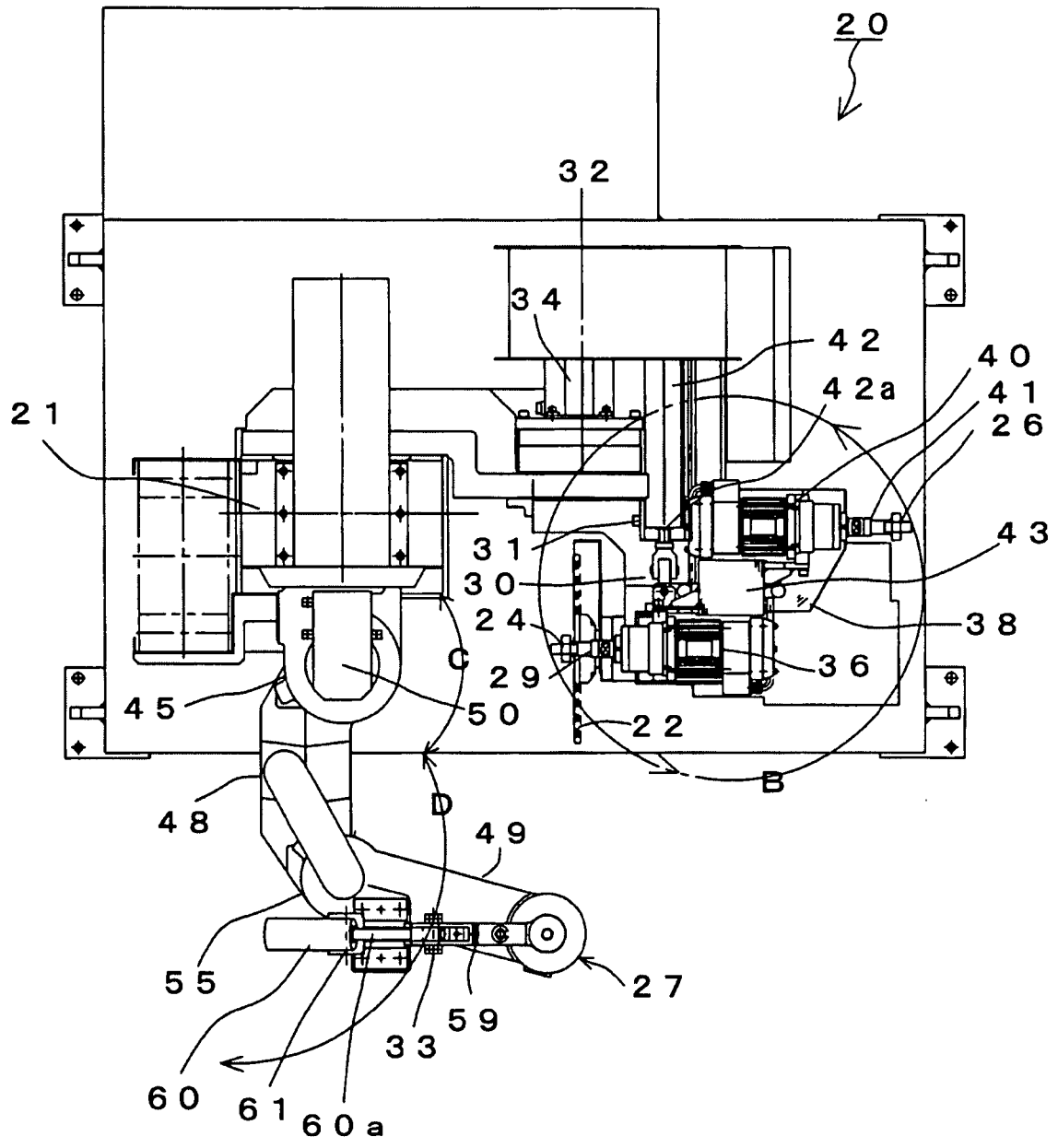
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之工作件加工裝置，其中所述，第 2 加工工具及第 3 加工工具，係安裝於第 2 轉動基座部，而該第 2 轉動基座部，係安裝於該第 1 加工工具之回轉軸之周圍，而能以該第 1 加工工具回轉軸為中

心轉動者；且

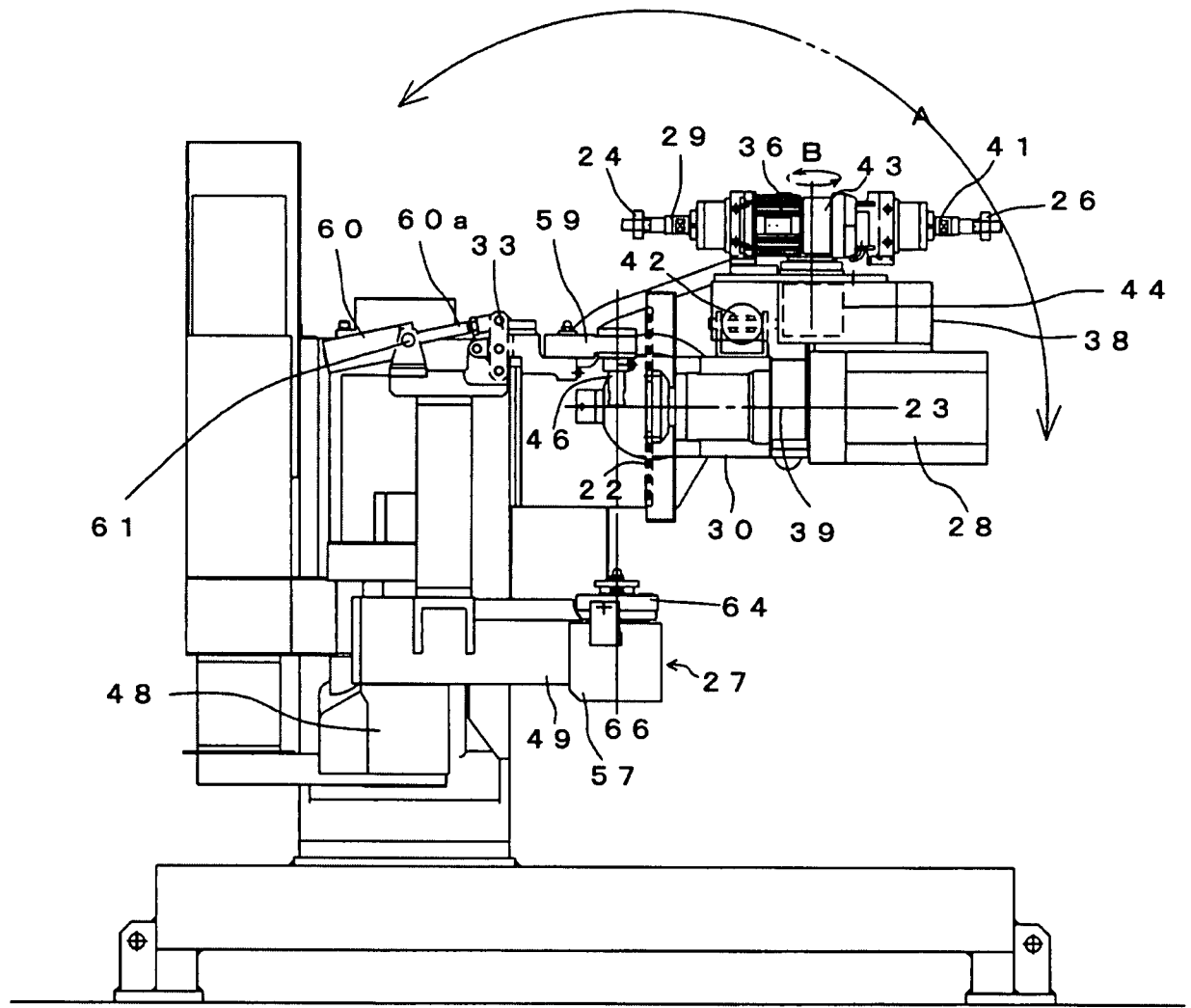
具有第 2 轉動機構，能以該第 1 加工工具之回轉軸為中心，將該第 2 轉動基座部轉動。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之工作件加工裝置，其中所述第 2 轉動基座部設有裝置部材，將該第 2 加工工具與該第 3 加工工具安裝成互相面對相反方向，且

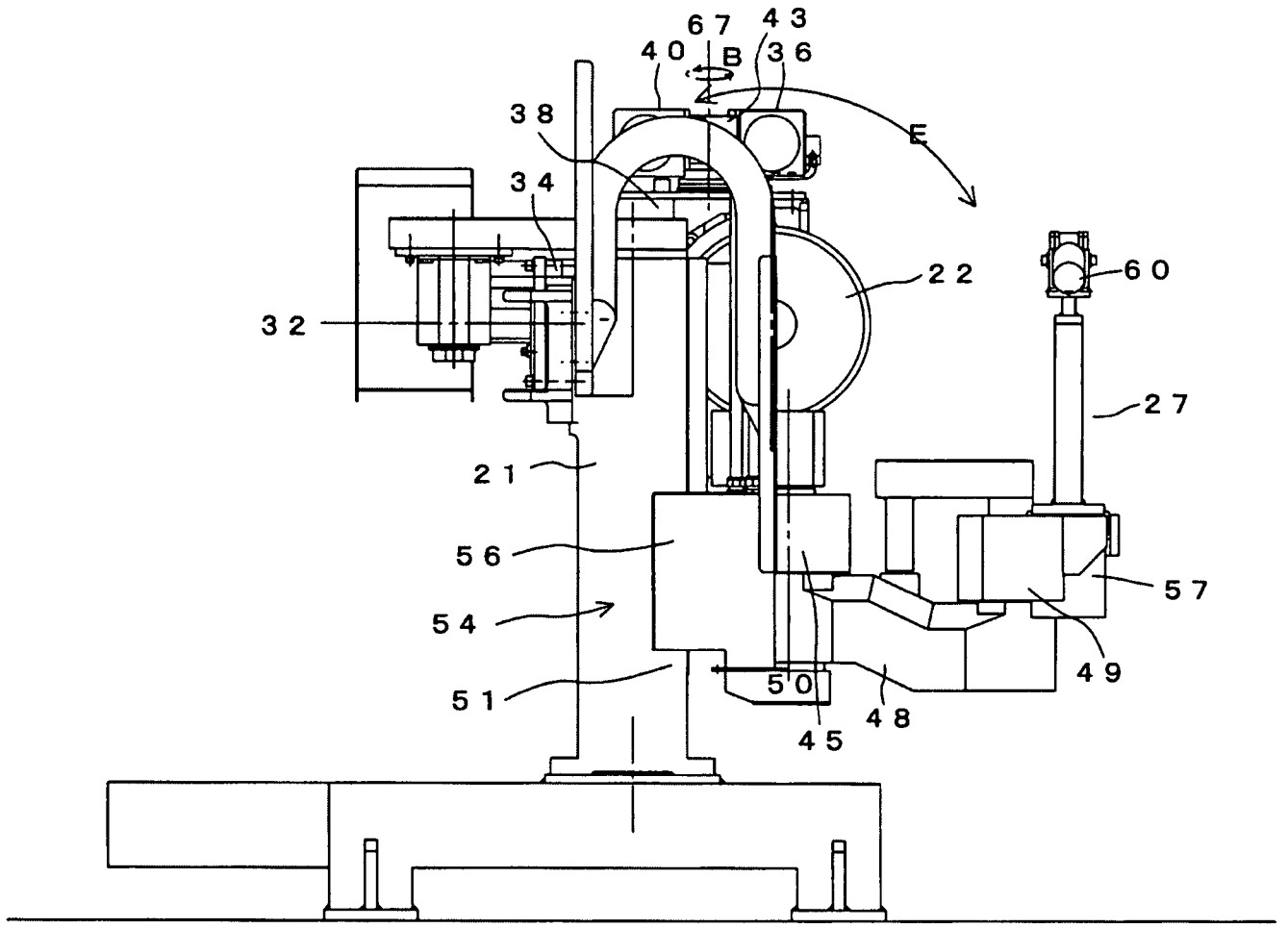
具有第 3 轉動機構，使該裝置部材可於該第 2 轉動基座部表面上，對著該第 1 加工工具轉動軸直交方向轉動，以將該第 2 加工工具與該第 3 加工工具中，被用以進行工作件加工者面向該第 1 加工工具同一方向。



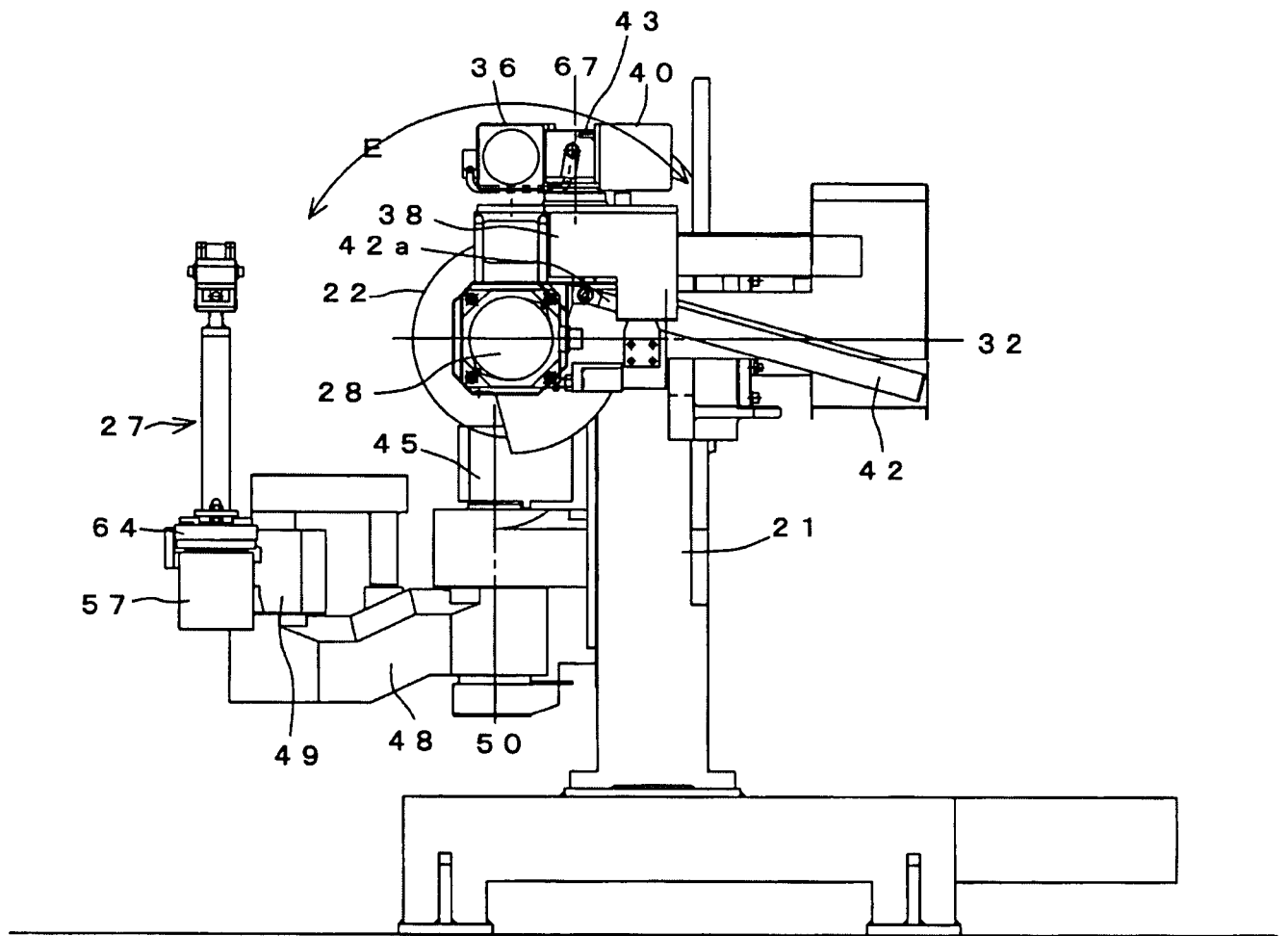
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖