



(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 202300277 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：111108277

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 07 日

(51)Int. Cl. : **B24B9/00 (2006.01)** **B24B9/04 (2006.01)**
B24B7/12 (2006.01)

(30)優先權：2021/03/05 德國 102021105394.3

(71)申請人：德商卡爾赫斯曼機械製造有限公司 (德國) KARL HEESEMANN
MASCHINENFABRIK GMBH & CO. KG (DE)
德國

(72)發明人：吉賽 克里斯托福 GIESE, CHRISTOPH (DE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 44 頁

(54)名稱

平面磨床邊緣去毛刺倒圓裝置

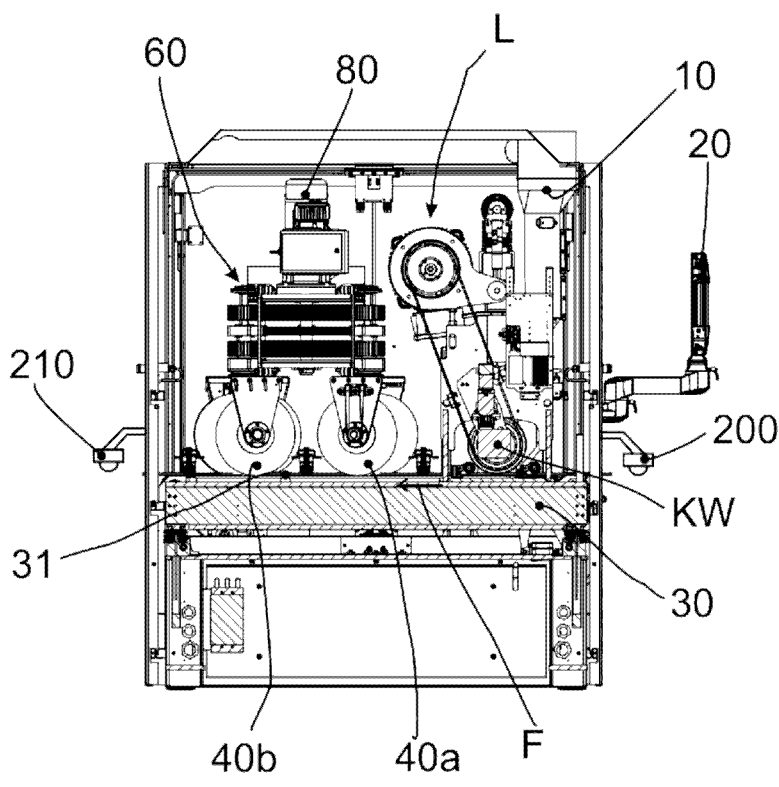
(57)摘要

本發明涉及一種用於寬磨床的邊緣加工裝置，包括：具有圓柱形表面的多個圓柱輥刷和位於該圓柱形表面上的數個刷子，其中每個圓柱輥刷各有一個與圓柱輥刷的中心縱軸相同的第一旋轉軸；第一驅動單元，用於驅動每個輥刷圍繞其第一旋轉軸進行旋轉運動；多個與第一旋轉軸不平行的第二旋轉軸，其中每個第一旋轉軸圍繞一個第二旋轉軸可旋轉安裝；第二驅動單元，用於使每個第一旋轉軸圍繞其第二旋轉軸旋轉運動；第三運動軸，其中第二旋轉軸由第三運動軸引導運動；第三驅動單元，用於使第二旋轉軸按第三運動軸引導的運動移動。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10:機床外殼
- 20:操作單元
- 30:機床工作臺
- 31:工件
- 40a:輥刷
- 40b:輥刷
- 60:上導軌
- 80:第三驅動電機
- 200:第一感測器排
- 210:第一感測器排
- F:輸送方向
- KW:接觸輥
- L:縱向打磨裝置



【圖 1】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

平面磨床邊緣去毛刺倒圓裝置

【英文發明名稱】

UNIT TO DEBURR AND ROUND EDGES IN A SURFACE
GRINDING MACHINE

【中文】

本發明涉及一種用於寬磨床的邊緣加工裝置，包括：具有圓柱形表面的多個圓柱輥刷和位於該圓柱形表面上的數個刷子，其中每個圓柱輥刷各有一個與圓柱輥刷的中心縱軸相同的第一旋轉軸；第一驅動單元，用於驅動每個輥刷圍繞其第一旋轉軸進行旋轉運動；多個與第一旋轉軸不平行的第二旋轉軸，其中每個第一旋轉軸圍繞一個第二旋轉軸可旋轉安裝；第二驅動單元，用於使每個第一旋轉軸圍繞其第二旋轉軸旋轉運動；第三運動軸，其中第二旋轉軸由第三運動軸引導運動；第三驅動單元，用於使第二旋轉軸按第三運動軸引導的運動移動。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 10: 機床外殼
- 20: 操作單元
- 30: 機床工作臺
- 31: 工件
- 40a: 輥刷

40b: 輥刷

60: 上導軌

80: 第三驅動電機

200: 第一感測器排

210: 第一感測器排

F: 輸送方向

KW: 接觸輥

L: 縱向打磨裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】

平面磨床邊緣去毛刺倒圓裝置

【英文發明名稱】

UNIT TO DEBURR AND ROUND EDGES IN A SURFACE
GRINDING MACHINE

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種用於平面磨床的邊緣加工裝置。

【先前技術】

【0002】 磨床通常用於加工工件表面。這類表面加工通常用於加工出所需的表面質量，特別是用於表面刨平和降低表面粗糙度。打磨加工的主要任務還可以是加工出所需的表面結構，以實現表面的技術或光學特性。磨床通常用於各種材料，即木質材料、金屬材料、塑膠和陶瓷材料。

【0003】 平面磨床的特點是，它們是專為加工板材工件而設計的。此類平面磨床的設計通常是藉助傳送裝置使板材工件以與待處理平面水平的方向通過平面磨床，從而由一個或多個沿輸送方向依次排布的加工裝置進行處理。由此通過連續處理步驟使表面達到所需的表面質量。平面磨床也適用於將多個板材工件並排放置在傳送裝置上，然後平行通過平面磨床並加工。此時的一項特殊要求是均勻地加工這些平行放置的工件，即在與工件輸送方向相交的整個加工寬度上實現同類均勻加工，並在多個加工過程和相應的刀具磨損後仍保持如此。

【0004】 在磨床和平面磨床上均有的一項特殊功能要求是邊緣加工。邊緣加工一方面在板材工件的外邊緣上執行，即在工件側邊緣平面和

表面之間由工件外輪廓線所定義的邊緣上執行。另一方面對工件凹槽處的邊緣進行邊緣加工，例如鑽孔、沖孔、由鐳射或火焰切割產生的開口，或者以其他方式在板材工件中形成的開口或凹陷。

【0005】 此時的邊緣加工一方面可包括去毛刺，即去除在開口或外輪廓加工過程中存留的材料毛刺，從而獲得沒有此類加工性毛刺的整齊邊緣。另一方面，邊緣加工還可以包括對邊緣的倒圓，這可以理解為通過邊緣加工增大邊緣半徑。一方面，對邊緣的去毛刺和倒圓都有其功能性目的，如使工件適配特定用途，例如避免與其他表面接觸造成損壞，通過邊緣更好的漆層或塗層厚度提高防腐性能。另一方面也針對職業安全方面，如避免邊緣在後續工件處理時對操作人員或以後的用戶造成傷害。

【0006】 然而，對諸如板材工件等工件的邊緣加工仍會遇到特定問題，尤其是打磨此類工件表面時不會出現的問題。一方面，在邊緣加工中尋求對邊緣進行機械加工，但同時不要或儘量少改變靠近邊緣的表面，特別是不要或儘量少進行機械加工。這尤其適用於形成邊緣的兩個表面，即通常為工件本身的表面及工件的側邊緣平面，或者工件開口或凹槽的內邊緣表面。

【0007】 邊緣加工的另一個特殊問題是，工件上存在方向完全不同的規則邊緣。例如對於板材工件的縱向，可能為工件通過磨床的輸送方向，邊緣可能平行於該縱向、垂直於該縱向或傾斜於該縱向。由此在進行邊緣加工時，每種方向都會產生不同的去毛刺和倒圓效率。此外，打磨工具的打磨元件在邊緣處的偏轉會因邊緣的方向而對邊緣的相鄰表面產生不同的局部影響。這一問題尤其嚴重，因為同一工件上可能出現不同方向的邊緣或單個凹槽（例如圓形開口）、相對於工件縱向呈各種角度方向的邊

緣、其他邊緣（例如矩形凹槽上的邊緣）和相對於縱向呈四個不同定義方向的邊緣，還有矩形凹槽的拐角也是邊緣加工面臨的問題。

【0008】此外，邊緣加工也受到加工刀具的加工方向的巨大影響。例如，即使對於其邊緣線同向的邊緣，在進行邊緣加工時刀具的運動方向是從凹槽到表面還是從表面進入凹槽，或者加工方向是平行於邊緣還是傾斜於邊緣，這對於邊緣加工的有效性至關重要。

【0009】邊緣加工的另一個複雜問題是，兩條相鄰邊緣在加工過程中可能會相互影響，其影響程度取決於兩條邊緣之間的距離。例如，在窄槽開口的邊緣加工中可以經常觀察到，邊緣加工刀具在打磨刀具首先接觸的邊緣上出現偏轉並受到影響，其後果是，加工方向上的後續邊緣將受到前一邊緣加工的影響。這種現象不會出現在大面積凹槽的邊緣或工件的輪廓邊緣上，但會在很大程度上影響工件中此類窄槽開口的邊緣質量。

【0010】板材工件上的邊緣加工力求確保，對於在實踐中出現的所有這些邊緣情形，尤其是當同一工件上出現不同的邊緣情形時，提供相同作用方式並達到相同結果的邊緣加工，此時的機械加工限制在邊緣上，而對工件表面不加工或盡可能少進行機械加工。由此，經常需要在不損壞或去除工件表面鍍鋅層或覆膜的情況下有效地進行邊緣加工。

【0011】最後，適用於平面磨床的邊緣加工裝置還必須在整個加工寬度上實現前面說明的加工均勻性。

【0012】根據EP 2 011 602 B1，已知一種磨床，採用沿圓周分佈在鏈軌上的旋轉盤式磨具進行表面處理。這種磨床針對高品質的表面打磨加工進行了優化，但不適用於要最大程度地保護表面的邊緣加工。

【0013】根據EP 1 541 285 A1，已知一種用於加工工件表面的通

過式磨床。這類磨床採用沿軌道平移運動的旋轉盤式刷或輥刷。輥刷可以按不同的方向排列並固定在這些方向上。這種磨床專為均勻的表面處理（打磨、拋光、打毛）而設計，我們還應在該表面處理過程中去除毛刺和突起的木纖維。這種磨床配置已被證明不適合去除邊緣的毛刺和倒圓，如果要不加工或盡可能少加工表面。特別是帶有打磨輥的磨床不太適合在邊緣與工件縱軸方向不同的工件上進行邊緣加工。最後，這種磨床尚未證實能夠對邊緣進行高品質的倒圓，從而在必須加工緊密相鄰的邊緣時避免或盡可能減少表面加工。

【0014】 根據DE 3 128 703 C2，已知一種用於去除金屬薄板或板材邊緣毛刺的機器。在這款機器中採用了多個同軸排列的輥刷，這些輥刷以相反方向被交替旋轉驅動並從工件邊緣上方通過。這種設計適用於定向去除金屬薄板或板材邊緣的毛刺，但不適用於去除板材工件上不同方向邊緣的毛刺以及工件凹槽內的毛刺。

【0015】 根據DE 9 116 648 U1，已知一種用於打磨木質工件的磨床。在該磨床中，多個圓柱形磨具排布在一個轉盤上，從而通過圓柱形磨具和轉盤的旋轉產生疊加運動。此外，整個轉盤可以往復運動。採用此類結構的磨床設計用於表面加工，特別是應該能夠加工不規則表面。然而，該運動學設計特別適合進行有效的表面加工並同時保持邊緣鋒利——按照現有技術水平，這對於邊緣去毛刺和倒圓既不適用也無效果。

【0016】 根據EP 1 051 283 B1，已知一種用於表面打磨的裝置，其中的圓柱形磨輥也同樣以轉盤形式排列，一方面圍繞輥中心軸旋轉，另一方面圍繞轉盤軸旋轉進行表面加工。

【發明內容】

【0017】 這些已知技術設備均存在缺點，尤其是當工件上存在不同方向的邊緣以及邊緣彼此緊密相鄰時。本發明的一項任務是提供一種比已知技術設備更優的邊緣加工裝置，尤其是即使在具有這種排列邊緣的工件中，能夠實現對邊緣的去毛刺和/或倒圓，而不會同時對邊緣的相鄰工件表面進行連帶機械加工。本發明的另一目標是在具有這種排列和方向邊緣的工件上以最小的刀具磨損程度進行邊緣加工。

【0018】 此項任務是通過一個平面磨床邊緣加工裝置實現的，其中包含：多個具有圓柱形表面的圓柱輥刷和該圓柱表面上的數個徑向延伸去毛刺打磨元件，其中每個圓柱輥刷均有一個第一旋轉軸（即圓柱輥刷的中心縱軸）、用於驅動每個輥刷圍繞其第一旋轉軸旋轉運動的第一驅動單元、多個與第一旋轉軸不平行的第二旋轉軸（每個第一旋轉軸圍繞一個第二旋轉軸可旋轉安裝）、使每個第一旋轉軸圍繞其第二旋轉軸旋轉運動的第二驅動單元、使第二旋轉軸在第三運動軸的引導下運動的第三運動軸、用於使第二旋轉軸在第三運動軸的引導下運動的第三驅動單元，其中第三運動軸設計為閉合軌道，第二旋轉軸則藉助第三驅動單元沿著該閉合軌道移動。

【0019】 本發明提出了一種用於平面磨床的邊緣加工裝置。該邊緣加工裝置擬用於磨床中，也可以作為磨床的唯一加工裝置，如果磨床僅設計用於邊緣加工。除了一個或多個其他加工裝置，例如用於表面打磨、拋光處理或工件其他加工過程的裝置，根據本發明的邊緣加工裝置也可以與多個此類裝置用於一台磨床中。磨床本身可以是一個工件承載面，藉助諸如連續傳送帶等傳送裝置使工件通過機器，並相應地向邊緣加工裝置輸送。但這種工件承載面也可以是邊緣加工裝置本身的組件，可以根據需要

包括相應的傳送裝置。由此邊緣加工裝置還可以包括例如相應的連續傳送帶，用於接收和輸送工件通過邊緣加工裝置。

【0020】 根據本發明的邊緣加工裝置包括多個圓柱輥刷。這些輥刷可以是單部件或多部件的，呈圓柱形，其圓周表面配有數個去毛刺打磨元件。這些去毛刺打磨元件可以是由徑向延伸的柔性砂帶構成的薄片磨具輥刷，或者是塑膠刷，也可以是加入橡膠條等的塑膠絲或表面粘附有磨料或衝擊顆粒的複合刷、鋼絲刷或黃銅刷等由金屬材料製成的刷子，即金屬絲徑向延伸的刷子，例如配有由彈簧鋼製成的鋼絲彈簧的打磨輥，或者可以在圓周表面上排布有不同材質刷子的組合輥刷。在邊緣加工裝置中也可以使用不同的輥刷，例如填充密度或材料特性不同的刷子。

【0021】 圓柱輥刷繞著第一旋轉軸（即圓柱輥刷的中心縱軸）可旋轉安裝，由第一驅動單元驅動著圍繞該軸旋轉。旋轉可以是在一個旋轉方向上的連續旋轉，此時所有輥刷均可以相同方向或不同的旋轉方向旋轉。旋轉運動也可以是擺動運動，此時輥刷的旋轉方向以規律或不規律的間隔變化。

【0022】 輥刷與其第一旋轉軸一起安裝，從而使整個輥刷和第一旋轉軸圍繞一個第二旋轉軸可旋轉安裝。該第二旋轉軸與第一旋轉軸不平行。因此，每個圓柱輥刷有一個第一旋轉軸，該軸被輥刷圍繞旋轉並與圓柱中心軸重合，並且每個輥刷圍繞一個第二旋轉軸可旋轉安裝，使該第一旋轉軸可繞其旋轉，並藉助第二驅動單元再驅動該軸圍繞著此第二旋轉軸進行連續旋轉運動或擺動旋轉運動。所以輥刷、第一軸和第二軸的數量是相同的，這裡應理解，也可以使用多部件輥刷，此時第一旋轉軸上的多個輥刷段圍繞第一旋轉軸同軸和軸向間隔可旋轉安裝，而該第一旋轉軸又圍

繞第二旋轉軸可旋轉安裝。

【0023】 圍繞第二旋轉軸的旋轉由第二驅動單元執行。本發明內的驅動單元基本上應理解為一個或多個機械部件，為（旋轉）運動傳遞所需的運動和力。驅動單元還可以包括諸如驅動電機等致動器，通過這些配套機械部件驅動運動。這種驅動電機也可以直接耦合到圍繞旋轉軸旋轉的軸上，或者直接耦合到直接驅動輥刷上，例如根據電機滾軸類型作為輥刷內的驅動電機。基本上應理解為，第一、第二和第三驅動單元可以獨立控制，但是在替代設計方案中，這些驅動單元中的兩個或所有三個驅動單元可以由共用驅動電機驅動，通過相應的機械傳動元件（驅動單元）傳遞其驅動力，以進行旋轉運動和沿閉合軌道的運動。

【0024】 在根據本發明的邊緣加工裝置中，第二旋轉軸不是固定佈置的，而是沿著閉合軌道移動，並且是由第三驅動單元驅動著沿該閉合軌道運動。這裡的閉合軌道應理解為從起點沿著該軌道移動並再返回該起點的軌道。閉合軌道可以為各種形狀。如果閉合軌道為橢圓形，則優選橢圓形的長軸相對於邊緣加工裝置的工件輸送方向橫向延伸。特別是當閉合軌道為拉梅橢圓形時，則優選 $n > 2$ 。

【0025】 第三驅動單元最好設計為沿著閉合軌道以恒定速度圍繞第二軸運動。例如與在DE 9 116 648 U1中展示的往復運動相反——其中必須在折返點強制減速並接著進行平移運動加速，這可以避免輥刷在運動終點的不利停留，從而實現加工均勻性

【0026】 所以在本發明中設計了三個運動軸，以使作為邊緣加工裝置發明內磨具的刷子元件以三軸運動相對於工件運動，並且相對於邊緣加工裝置的工件輸送運動還可以與該三軸運動相疊加。根據發明方的認識，

通過輥刷刷子元件相對於工件的三軸或四軸運動在整個加工寬度上實現有效且均勻的邊緣加工，最大程度地保護工件表面，免於不需要的機械加工。特別是可實現對工件上所有邊緣的均勻去毛刺和倒圓，即所有邊緣在加工後有幾乎相同的邊緣半徑，無論這些邊緣位於工件的什麼位置，工件放置在工件承載面的什麼位置，以及邊緣的方向如何。尤其是當工件上存在方向不同且彼此緊密相鄰的邊緣時，也可以實現這一點。此時一方面可以去除邊緣的毛刺。另一方面，根據本發明的邊緣加工裝置也可以選擇或添加邊緣倒圓。

【0027】 根據第一優選結構型式，設計為第二旋轉軸垂直於第一旋轉軸，和/或閉合軌道位於垂直於第二旋轉軸的平面內和/或閉合軌道位於平行於第一旋轉軸的平面內。根據該結構型式，在一種衍生型中每個第一旋轉軸垂直於其圍繞旋轉的第二旋轉軸。由此，第一旋轉軸在與第二旋轉軸垂直的平面內運動。在這種設計方案中，輥刷的圓周表面可以在與工件的接觸線上圍繞第一和第二旋轉軸保持疊加旋轉，並且在該線全長上的壓力保持相等。根據可作為第一衍生型的替代或補充的第二衍生型，第二旋轉軸與閉合軌道所在的平面垂直。由此第二旋轉軸通過第三驅動單元垂直於其延伸方向平移運動。如果採用第一和第二衍生型，則閉合軌道位於平行於第一旋轉軸的平面內。如果第一和第二旋轉軸不互相垂直並且第二旋轉軸與軌道平面不垂直，則該設計方案也可以作為第三衍生型單獨實現。

【0028】 更優設計是，一個，最好是每個第二旋轉軸分別穿過一個輥刷，最好是一個第二旋轉軸與一個第一旋轉軸相交，特別是每個第二旋轉軸分別與第一旋轉軸相交。根據該設計方案，第二旋轉軸位於圍繞第一旋轉軸旋轉的輥刷內，該旋轉軸圍繞第二旋轉軸旋轉。通過這種排布實

現：由於第二旋轉軸與輥刷之間的半徑較小，輥刷表面的線速度一方面不會因圍繞第二旋轉軸的旋轉而大幅提高，而是既沿著與工件的接觸線在一個線段上提高，又在另一個線段中降低。尤其建議第二旋轉軸穿過輥刷中心，相對於其沿第一旋轉軸縱向延伸，即與輥刷的兩個端面等距。也可以選擇這樣佈置第二旋轉軸，使其與該中心位置的距離不超過沿第一旋轉軸的輥刷總長度的25%，最好不超過10%。一方面，這會通過圍繞第二旋轉軸的旋轉對輥刷外圓周上的線速度產生較小的影響，而更多地通過圍繞第二旋轉軸的旋轉，只對刷子元件相對於工件的運動方向產生影響。另一方面，沿著與工件的接觸線，相對速度降低的線段部分和相對速度提高的線段部分的長度大致相等。

【0029】 根據優選設計方案，第二旋轉軸與第一旋轉軸相交。這可以為一個輥刷設計，最好是為每個輥刷設計。這裡也可以選擇設計為，第二旋轉軸與第一旋轉軸的距離小於輥刷直徑的25%，最好小於輥刷直徑的10%。

【0030】 根據本發明的邊緣加工裝置可以進一步開發，通過工件承載面和工件傳送裝置，用於在工件輸送方向上輸送工件承載面，其中工件承載面最好平行於第一旋轉軸，和/或工件承載面最好平行於閉合軌道所在的平面。根據該結構型式，邊緣加工裝置包括工件承載面和工件傳送裝置，用於將一個或多個工件輸送通過邊緣加工裝置，其方向最好為，工件承載面和隨後放置在其上的扁平工件平行於第一旋轉軸和/或平行於輥刷外周表面與工件的接觸線。此外建議工件承載面可選擇或附加地平行於軌道平面，以便輥刷通過沿軌道的運動與工件承載面距離不變地移動。

【0031】 此時更推薦工件承載面有垂直於工件輸送方向的承載寬

度，並且閉合軌道在承載寬度方向上的延伸超過大於或等於承載寬度的軌道寬度。根據該結構型式，閉合軌道至少延伸到工件承載面的整個寬度。最好是閉合軌道的延伸超過承載寬度，從而使軌道在輸送方向上的側面轉向點位於承載寬度之外。由此，輥刷沿著閉合軌道移動，正好在工件承載面的側邊區域內或最好在該工件承載面的側邊界外轉向，從而使一個或者延伸至整個輸送寬度或分佈在其上的工件，也可以由邊緣加工裝置對其所有輪廓邊緣進行處理，特別是不會因軌道的轉向過程而使加工參數發生變化。

【0032】 還建議第二驅動單元配有一個空心軸，並且第一驅動單元包含穿過該空心軸的傳動軸。根據該結構型式，第二驅動單元包括可圍繞第二旋轉軸旋轉的空心軸，從而定義第一旋轉軸圍繞第二旋轉軸的指定旋轉運動。配有空心軸的設計方案還可以藉助穿過該空心軸的傳動軸驅動刷輥圍繞第一旋轉軸旋轉，該空心軸由此為第一驅動單元的組件。在此設計方案中，該傳動軸還必須根據第一和第二旋轉軸之間的角度轉向，特別是轉向 90° 。對於該轉向過程，可配置錐齒輪箱或通過傳動皮帶等進行轉向驅動。原則上可以理解為，該原理也可逆，即空心軸為第一驅動單元的組件，穿過空心軸的傳動軸則是第二驅動單元的組件。

【0033】 此外還建議，第一驅動單元和第二驅動單元包括一體式驅動電機，和/或第二驅動單元和第三驅動單元包括一體式驅動電機，和/或第一驅動單元和第三驅動單元包括一體式驅動電機。根據該結構型式，第一和第二驅動單元或第二和第三驅動單元或第一和第三驅動單元或所有三個驅動單元由一台一體式驅動電機驅動，從而使由這台一體式驅動電機一起驅動的驅動單元進行相應的同步運動。

【0034】 對此根據一種替代性優選結構型式，第一驅動單元包括第一驅動電機，第二驅動單元包括第二驅動電機，第三驅動單元包括第三驅動電機，第一、第二和第三驅動電機以訊號與控制單元相連，以單獨控制第一、第二和第三驅動單元。根據該結構型式，所有三個驅動單元均配備自己的驅動電機，由此可以通過控制單元分別單獨控制，尤其是對其運動方向、運動速度和可能的擺動運動頻率的單獨控制。尤其是該結構型式還良好地實現了根據待加工工件的不同材質而對邊緣加工裝置進行調整，通過三個驅動電機的相應控制調節待加工邊緣的所需倒圓角度，並根據待加工邊緣相對於通過邊緣加工裝置的工件輸送方向的主方向而對邊緣加工裝置進行調整。

【0035】 此外還建議，一個最好是每個輥刷均包括相對於第一旋轉軸軸向相鄰排布的第一和第二輥段，並且兩個輥段可圍繞第一旋轉軸可旋轉安裝，其中第一和第二輥段由第一驅動單元驅動著沿相應旋轉方向——最好以不同的轉速——旋轉，或者第一和第二輥段由第一驅動單元以相互不同的旋轉方向驅動。根據該結構型式，一個、多個或每個輥刷被分為兩個或多個輥段，這些輥段可以在相同的旋轉方向上以不同的速度驅動，可以在不同的旋轉方向上驅動，或者可以在相同的方向上以相同的速度驅動，但配置仍可以不同，例如可以裝配不同的刷子元件。一般建議，輥段可以通過第一驅動單元來驅動，但在該結構型式中還可以設計兩個獨立的第一驅動單元，以分別單獨驅動這兩個輥段。配備這種多輥段還可以更好地調整邊緣加工裝置的加工效果，以提高邊緣加工效率並減少對工件邊緣相鄰表面的加工。

【0036】 此外還建議，第二旋轉軸沿著軌道依次排列，並且每個第

二旋轉軸引導輥刷的第一旋轉軸，其中兩個相鄰輥刷由第一驅動單元驅動，最好圍繞其各自的第一旋轉軸以相反的旋轉方向旋轉。根據該結構型式，沿軌道前後排列的兩個輥刷以相對於第一旋轉軸的不同旋轉方向驅動。通過這種依次變化的驅動方向，可以實現由邊緣加工裝置對工件上緊鄰排列的不同方向的邊緣有效地去除毛刺和倒圓，尤其是對於呈 180° 不同方向的，例如窄槽的邊緣，因為對於這兩個邊緣方向，輥刷的邊緣加工旋轉方向有利於直接依次掃過此邊緣組合。

【0037】 邊緣加工裝置可以進一步加裝識別一個或多個工件的感測器裝置，該感測器裝置在工件通過邊緣加工裝置的輸送方向上佈置在邊緣加工裝置之前，並且與控制裝置以訊號相連，該控制裝置還以訊號與第一、第二和/或第三驅動單元相連，以根據感測器裝置的訊號控制第一、第二和/或第三驅動單元。根據該結構型式，配備的感測器裝置能够在邊緣加工裝置進行加工之前檢測工件的屬性。感測器裝置原則上可以採用不同的款式。由此，感測器裝置可單獨設計用於檢測工件承載面上的工件的尺寸和位置，這可通過例如光學掃描、超聲波感測裝置或機械掃描來完成。通過這種感測器檢測可以控制驅動單元，尤其是工件承載面上被工件佔據的區域，由輥刷掃過所需的尺寸，從而加工工件。感測器裝置還可以獲取工件的詳細資訊，例如工件厚度、工件上是否存在凹槽及凹槽邊緣的方向，並且由這些感測器檢測到的屬性，控制裝置可以優先控制驅動單元，例如在邊緣加工時根據感測器測定的邊緣方向調整刷輥的最佳加工方向。

【0038】 對此特別建議，將感測器裝置設計為在邊緣加工裝置的寬度上橫向於輸送方向延伸的感測器排，用於對工件進行光學掃描，以檢測

工件中凹槽的尺寸和/或方向，或者從位於輸送方向的工件平面檢測工件的倒棱區域，或者檢測沿邊緣加工裝置寬度延伸的工件寬度尺寸，或者檢測工件厚度，並根據檢測到的一個或多個屬性控制第一、第二和/或第三驅動單元。根據該結構型式，感測器裝置被設計為橫向於工件輸送方向延伸的感測器排，由此可以檢測放置在工件承載面上的所有工件，尤其是檢測工件凹槽的尺寸和/或方向，從而生成控制驅動單元的最優參數，並根據該尺寸和方向優化輥刷的加工方向和速度。此外還可以檢測工件的倒棱區域，即工件表面的突出區域，從而在接觸倒棱區域時特別控制掃過該倒棱區域的輥刷，例如降低圍繞第一旋轉軸的旋轉速度，並在掃過倒棱區域後再提高到初始速度。此外還可以檢測工件的寬度、厚度或邊緣的位置，從而調整輥刷的相應進給和加工寬度，以減少或完全避免輥刷在工件承載面上未被工件佔據的區域或無邊緣的工件區域上空轉，以及通過在第二旋轉軸方向上的軸向進給調整輥刷對工件的接觸壓力。

【0039】 此邊緣加工裝置可以進一步開發，通過進給裝置調節第一旋轉軸與工件承載面的距離，此時進給裝置通過訊號與進給控制裝置相連，從而形成用於調節輥刷和工件承載面上的工件之間的距離或接觸壓力的進給裝置。根據該結構型式，輥刷與工件承載面的距離可以通過進給裝置進行可控調節，這一方面可以提高或降低輥刷對工件的接觸壓力，另一方面可以跟踪第一旋轉軸的位置，以補償輥刷的磨損。進給裝置可設計用於控制每個輥刷與工件承載面的距離或接觸壓力，或者調整全部輥刷或例如每個輥刷通過閉合軌道的預設區域時的特定距離/特定接觸壓力，並在閉合軌道的另一區域中設置另一距離/另一接觸壓力。

【0040】 此時最好是將進給控制裝置設計為，可根據第一、第二或

第三驅動單元的驅動參數、根據工件厚度和/或輥刷的磨損狀態來控制進給裝置。在該結構型式中，根據諸如驅動單元的驅動功率或驅動電機電流等驅動參數，確定與磨損情況或加工阻力相關聯的訊號強度，從而對磨損狀態進行補償。也可以選擇為或者增加工件厚度檢測，並根據該工件厚度控制進給裝置。最後還建議選擇或增加對輥刷的磨損狀態檢測，例如通過感測器對輥刷的直接掃描，然後以該訊號強度來控制進給裝置。

【0041】 根據本發明的邊緣加工裝置可以進一步開發，通過感測器裝置檢測一個或多個工件上的邊緣倒圓，此時感測器裝置在工件通過邊緣加工裝置的輸送方向上佈置在邊緣加工裝置之後，並且與控制裝置以訊號相連，該控制裝置還與工件傳送裝置以訊號相連並設計為，可根據感測器裝置檢測到的邊緣倒角控制傳送裝置，尤其是在檢測到的邊緣倒圓半徑小於預設的最小邊緣半徑時，將控制傳送裝置返回，從而將工件輸送回邊緣加工裝置，然後控制邊緣加工裝置重新加工，和/或通過修改驅動參數控制第一、第二或第三驅動單元，和/或控制調節第一旋轉軸與工件承載面之間距離的進給裝置，以提高輥刷與工件承載面上的工件之間的接觸壓力。根據該擴展型式，可選擇上述感測器裝置或為該感測器裝置再補充一個感測器裝置，可以在由輥刷加工後檢測工件和邊緣倒圓。這種感測器裝置可以通過光學掃描測定邊緣倒圓的實際幾何測量值。但感測器裝置也可以設計為，通過比較加工前後邊緣的光學反射情況，即相應的上下游感測器單元來確定邊緣倒圓的效果。之後可以根據該邊緣倒圓效果在控制裝置中判定，邊緣倒圓程度是否符合或超過了所需值，或者尚未達到所需值。如果尚未達到所需的邊緣倒圓程度，則可根據此感測器訊號通過對工件承載面傳送裝置的相應控制將工件輸送回輥刷下方，以重新加工邊緣，或者

這可以提示操作人員將工件重新輸送回邊緣加工裝置。

【0042】除了這種修正方法外，還可以調整一個或多個驅動單元的驅動參數，以優化刷輥的加工方式。同樣地，可以選擇或增加藉助進給裝置來提高或降低刷輥對工件的接觸壓力，從而改進由感測器裝置判定不足的邊緣加工。

【0043】在這種情況下特別建議，對上述邊緣加工裝置加裝優化單元，對於要去毛刺的第一個工件邊緣，其位置、長度或與其他邊緣的距離已由感測器裝置測定並保存，並將按第一條控制數據記錄完成第一個去毛刺過程後測定的第一個邊緣直徑，與按第二條控制數據記錄完成第二個去毛刺過程後測定的第二個邊緣直徑進行比較，此時控制數據記錄說明輥刷與工件之間的進給力和/或方向、方向變化的順序和/或輥刷圍繞第一旋轉軸的旋轉速度、第一旋轉軸圍繞第二旋轉軸的旋轉速度和/或兩個旋轉軸沿軌道的運動速度。第一條、第二條控制數據記錄或者由第一和第二條控制數據記錄通過外推或內推法得出的第三條控制數據記錄保存為經過優化的控制數據記錄，如果該比較通過第一或第二條控制數據記錄相應地得到更好的去毛刺過程或者可通過第三條控制數據記錄預計獲得更好的去毛刺過程，並且要按經過優化的控制數據記錄執行對第二個邊緣的前後去毛刺過程，對該邊緣與第一個邊緣類似或相同，已確定其位置、長度或與其他邊緣的距離。根據該結構型式，邊緣加工裝置被設計用於根據先前加工的邊緣來檢測此邊緣的加工效果，並將其與加工參數（尤其是第一、第二和第三驅動單元的控制數據記錄）以及邊緣的幾何參數（尤其是其方向）相關聯。由此在確定了以這些參數可獲得良好的邊緣加工時，可以存儲更優的控制數據記錄，並且隨後以相同或略加修改的形式用於相同類型的定位

邊緣。對於在方向、長度、與其他邊緣的距離等方面具有可比性的邊緣的後續處理中，如果採用驅動單元的其他控制數據來加工該邊緣，可以確定通過該方法進行的邊緣加工是效率更高還是效率更低。由此可以確定並存儲此類邊緣（位置、方向、長度、與另一邊緣的距離）的兩條控制數據記錄中較好的一條。然後在隨後的再加工過程中，可以根據測定的邊緣位置方向、其長度和/或與另一邊緣的距離，選擇先前確定的最優控制數據記錄，從而使用經過優化的驅動單元控制數據記錄來加工該邊緣。

【0044】該優化過程應理解為可以隨意重複，或者可以考慮諸如工件材料特性等其他相關參數，並且隨著運行時間的增加，邊緣加工裝置可以這種方式在其控制裝置中保存大量針對具有特定方向、長度和與其他邊緣距離的相應邊緣的優化控制數據記錄。此外，該優化過程應理解為不局限於從兩條不同的控制數據記錄中選擇被認定為更高效的控制數據記錄，而是還可以擴展，例如通過內推法由這兩條控制數據記錄計算出另一條控制數據記錄，即確定出處於這兩條控制數據記錄之間的值範圍內的第三條控制數據記錄，或者通過外推法，即通過諸如對控制數據值的按比例邏輯擴展創建出超過兩條控制數據記錄的更大值或低於兩條控制數據記錄的更小值，然後將該第三條控制數據記錄作為最佳控制數據記錄。

【0045】本發明的另一角度是一種平面磨床，其中包括工件承載面、用於在工件承載面上輸送工件的傳送裝置和多個依次排列的打磨裝置，用於將通過傳送裝置輸送的工件依次打磨加工，其特點是其中一個打磨裝置是根據上述申請項的邊緣加工裝置。如開頭所述，根據本發明的邊緣加工裝置適合在此類平面磨床中使用，並作為該平面磨床的加工步驟來進行邊緣加工。這可以通過在工件上使用其他打磨裝置的後續或之前的加

工步驟來補充。

【0046】 本發明的另一角度是使用前面所述結構的邊緣加工裝置來去除工件邊緣或凹槽處形成的毛刺和/或對邊緣倒圓，特別是可以通过使用邊緣加工裝置高效地加工板材工件的邊緣。

【0047】 最後，本發明的另一角度是一種用於去除工件邊緣毛刺和/或倒圓的方法，步驟如下：多個輥刷分別圍繞第一旋轉軸旋轉，這些第一旋轉軸最好平行於工件表面。每個第一旋轉分別圍繞分配給第一旋轉軸的第二旋轉軸旋轉，這些第二旋轉軸不平行，最好是垂直於第一旋轉軸。第二旋轉軸沿著閉合軌道移動，該軌道最好是位於平行於第一旋轉軸或垂直於第二旋轉軸的平面上。根據本發明的此方法最好可以使用上文所述類型的邊緣加工裝置或平面磨床來執行。在該方法中，尤其應理解還採用了上述根據本發明的邊緣加工裝置的擴展形式，並且可以由此執行可實現的工藝步驟。

【0048】 尤其建議增加這些方法，藉助感測器裝置測定去毛刺前後工件邊緣的位置、方向和/或半徑作為測量參數，從而根據測量參數控制輥刷圍繞第一旋轉軸的旋轉方向和/或速度、第一旋轉軸圍繞第二旋轉軸的旋轉方向和/或速度，和/或第二旋轉軸沿軌道的運動方向和/或速度。

【圖式簡單說明】

【0049】 本發明的優選結構型式在附圖中說明。其中展示了：

圖1根據本發明的磨床的一個截面，其正面視圖中安裝有根據本發明的邊緣加工裝置，

圖2根據本發明的邊緣加工裝置的斜側前上透視圖，以及

圖3根據圖2的邊緣加工裝置的星形第一結構型式的透視局部視圖

圖4根據圖2的邊緣加工裝置的星形第二結構型式的斜下方透視局部視圖，可安裝兩個輥刷；為了便於理解而隱藏了兩個輥刷，

圖5根據圖4的星形斜上方透視局部視圖，顯示了兩個輥刷，

圖6根據圖2的邊緣加工裝置的星形第三結構型式的斜上方透視局部視圖，可安裝兩個輥刷，

圖7根據圖2的邊緣加工裝置的星形第四結構型式的斜上方透視局部視圖，可安裝兩個輥刷，

【實施方式】

【0050】 圖1展示了磨床的一個截面，其中使用了兩個加工裝置。在右側佈置了縱向打磨裝置L和接觸輥KW，這可以在水平面上對通過機床工作臺30的工件31進行表面加工。為此該縱向打磨裝置配有連續砂帶磨具，通過接觸輥KW與工件線接觸。

【0051】 在靠近縱向打磨裝置的左側，佈置有按照本發明的邊緣加工裝置60。該邊緣加工裝置60可以對工件31進行邊緣加工。

【0052】 工件31在機床工作臺30上按圖1中右向左的輸送方向F通過磨床。機床工作臺30、縱向打磨裝置L和邊緣加工裝置60固定在機床外殼10上，由此以剛性結構相互定位。在機床外殼10上還佈置有安裝在懸臂上的操作單元20，它既是採用可程式設計電腦單元形式的控制單元，也是用於輸入和輸出參數及資訊的相應用戶界面。

【0053】 圖2為邊緣加工裝置的單獨透視視圖。該視圖未顯示縱向打磨裝置和機床工作臺及機床外殼部件，以便更好地展示邊緣加工裝置。

邊緣加工裝置裝配有多個打磨輥，以輥刷40a、b、c等表示。每個輥刷40a、b、c分別圍繞第一旋轉軸41a、b、c等可旋轉安裝。第一旋轉軸

41a、b、c與機床工作臺30上的待加工工件30的上表面平行。由此，每個輥刷40a、b、c與工件31形成一條理論上的線性接觸線。

【0054】 輥刷40a、b、c配備有從圓柱形芯軸向外徑向延伸的多種刷子元件。插圖中的輥刷40a、b、c僅為示意圖。

【0055】 每個輥刷40a、b、c安裝在可圍繞第一旋轉軸旋轉的U形支架42a、b、c中。每個固定型材在其頂部與垂直延伸的空心軸130a、b、c連接。這些空心軸130a、b、c分別圍繞第二旋轉軸44a、b、c可旋轉安裝在懸架45a、b、c上。

【0056】 每個懸架45a的上端支承著兩個導向輪46a，下端同樣支承著兩個此類導向輪47a。通過這些導向輪，懸架45a可以在相應的上導軌60和下導軌61上平移。這些上下導軌60、61分別位於水平平面上，並在這些平面上形成閉合的拉梅橢圓形軌道。

【0057】 輥刷40a、其U形支架42a、其上固定的空心軸130a和其上固定有導向輪46a、47a的懸架45a為星形結構單元110a的主要組件。邊緣加工裝置包括多個此類星形結構，每個星形結構在上下導軌60、61上被引導沿著由這兩條導軌60、61定義的閉合軌導進行平移運動。

【0058】 上下導軌之間設有三條連續齒帶，其有齒一側徑向朝外，並與上下導軌一樣呈相同的拉梅橢圓形。

【0059】 中間齒帶90藉助軌道驅動單元70相對於上下導軌循環運動。懸架45a、b、c中的每一個均固定在該中間齒帶90上，由此星形結構110a、b、c通過中間齒帶90的循環運動而沿著上下導軌在閉合軌道中依次運動。

【0060】 位於中間齒帶下方的下齒帶120也在閉合的橢圓形軌導中

運行，與每個星形結構上的下小齒輪150共同作用，該小齒輪與星形結構的空心軸130a旋接。齒帶120可以是靜止的，即不循環移動，以便下小齒輪150通過星形結構的循環運動而在齒帶上滾動，並且通過空心軸使U形支架分別圍繞星形結構的第二旋轉軸44a、b、c旋轉。該第二旋轉軸44a與空心軸130a同心運行並在垂直方向上延伸。第二旋轉軸44a、b、c穿過相應的輥刷40a、b、c。它最好在輥刷的兩個端面之間居中切割該輥刷，並且還最好切割第一旋轉軸41a、b、c。

【0061】 即如果輥刷圍繞第一旋轉軸旋轉，則輥刷圍繞第二旋轉軸的旋轉不會在輥刷中心使輥刷外圓周和工件之間的相對速度發生變化，在相對於第二旋轉軸的輥刷徑向外側，相對速度通過輥刷圍繞第一和第二旋轉軸的旋轉速度的疊加而提高，在相對於第二旋轉軸的輥刷徑向外側的另一側，輥刷與工件接觸的外圓周相對速度則通過同向疊加而降低。這種運動學設計可產生沿輥刷和工件之間的接觸線進行邊緣加工的有利可變相對速度，從而實現對所有方向邊緣以及與其他邊緣距離不同邊緣的有效處理。

【0062】 在中間齒帶90的下方有一條上齒帶100，它與上小齒輪140共同作用。上小齒輪140旋接在傳動軸131a上，該軸穿過空心軸130a和U形支架的上部區域。

【0063】 圖3展示了星形結構的第一種結構型式，其中包括輥刷、其支架和軸承以及其驅動單元的一部分。在該傳動軸的下端佈置有皮帶輪141，可以為例如V形皮帶輪、聚合物V形皮帶輪或齒帶輪。傳動皮帶160纏繞在該皮帶輪141上。在其後續走向中，傳動皮帶從U形支架一側引出，偏轉90°並纏繞在與刷輥旋接的皮帶輪142上，該皮帶輪與刷輥一起圍

繞第一旋轉軸旋轉。這樣受齒帶100作用的上小齒輪140的旋轉可以傳遞到刷輥40a，從而驅動刷輥圍繞第一旋轉軸41a旋轉運動。

【0064】 原則上應理解，齒帶100和120可以設計為固定齒帶段，輥刷圍繞第二旋轉軸和第一旋轉軸的旋轉是由上小齒輪140和下小齒輪150在上齒帶100和下齒帶120上的滾動運動引起的。在這種情況下，星形結構110的沿軌導運動以及圍繞第一和第二旋轉軸的兩種旋轉運動均由一個電機驅動裝置來實現，使中間齒帶90沿橢圓形軌導循環運動。

【0065】 上下齒帶100、120或兩者也可以設計為驅動齒帶，同樣可以循環運動，從而產生圍繞第一旋轉軸的單獨旋轉運動和圍繞第二旋轉軸的單獨旋轉運動。在這種情況下，需要一個或兩個附加電機驅動裝置來相應地驅動上下齒帶，通過提供這三台驅動電機，可以為星形結構沿閉合軌導的循環運動、圍繞第二旋轉軸的旋轉和圍繞第一旋轉軸的旋轉產生獨立的運動形式。由此可以對某些邊緣加工過程進行運動學方面的單獨調整。在所示結構示例中，在上導軌上方佈置有一台第一驅動電機70，使上齒帶100循環運動。此外還在上導軌上方佈置了一台第三驅動電機80，使中間齒帶90循環運動。下齒帶是靜止的，由此圍繞第二旋轉軸的旋轉速度和沿軌導的運動速度存在比例關係。然而作為一種衍生結構，下齒帶也可以通過第一驅動電機上的齒輪箱或通過第二驅動電機進行循環運動。

【0066】 在機床外殼10上還佈置有位於進口區域的第一感測器排200和位於出口區域的第二感測器排210。這兩個感測器排200、210覆蓋進口區域的整個寬度，並使用光學掃描裝置全面掃描從感測器排下方通過的一個工件31或多個工件。

【0067】 進口區域的感測器排200用於檢測凹槽的大小、方向和其

上形成的邊緣，以及與工件相應邊緣的輪廓，這些工件在機床工作臺上傳送到邊緣加工裝置，被檢測並將這些數據轉發給操作單元20中的控制裝置。然後根據這些數據可以相應地控制邊緣加工裝置的驅動電機。

【0068】 出口的感測器排210用於對由邊緣加工裝置處理的工件進行光學檢測並測量邊緣倒圓。這也是通過光學掃描實現的。如果藉助感測器排210的測量判定邊緣已充分倒圓，則工件可以繼續通過磨床，並根據需要輸送到後續加工步驟。但是如果邊緣半徑小於所需的最小值，則工件將被輸送回邊緣加工裝置並再次進行邊緣加工，以達到所需的邊緣半徑。此時可以控制邊緣加工裝置的驅動電機，僅在確定小於所需邊緣半徑的指定範圍內進行此類修整處理。

【0069】 整個邊緣加工裝置藉助液壓缸在垂直方向上支撐或懸掛在機架10內，這裡也可以採用彈簧式支架/懸架設計或者氣動懸架或支架。該懸架或支架的懸掛力或支撐力可以調節，從而可調整輥刷在工件上的接觸壓力。

【0070】 圖4展示了星形結構的第二種結構型式。在該結構型式中，星形結構被設計用於裝入兩個輥刷210a、b。這兩個輥刷210a、b同心地位於第一旋轉軸上，並且都圍繞該第一旋轉軸旋轉。

【0071】 為此，內部傳動軸131a在下端支承齒輪241，其兩側用兩個小齒輪248a、b嚙合。這兩個小齒輪248a、b可旋轉安裝在U形支架242的上板中，並在該上板的頂面各支承一個皮帶輪220a、b。這些皮帶輪202a、b位於空心軸130a和穿過空心軸130a的星形結構傳動軸131a的側面。

【0072】 右皮帶輪220a上繞著傳動皮帶260a，該傳動皮帶在U形支

架上板的右邊緣向下偏轉90°並延伸至皮帶輪242a，該皮帶輪與兩個輥刷210a之一的安裝部位280a旋接。由此，從皮帶輪220b開始，傳動皮帶260b延伸到皮帶輪242b，該皮帶輪與第二輥刷210b的第二安裝部位280b連接。皮帶輪242a、b和安裝部位280a、b與第一旋轉軸同軸佈置。兩個安裝部位280a、b通過自由運行的支撐軸290相連，由此對兩個安裝部位280a、b進行相鄰居中支撐和軸定心。

【0073】 兩個安裝部位280a、b設計用於旋接兩個輥刷210a、b。

【0074】 在圖4和圖5所示的結構示例中，兩個輥刷圍繞第一旋轉軸旋轉的驅動力分佈在U形支架242的兩側，並通過傳動皮帶260a、b分配到輥刷210a、b上。在該結構示例中，藉助從齒輪241到小齒輪248a、b的力分配，通過皮帶輪220a、b和傳動皮帶260a、b分配到皮帶輪242a、b上。原則上也可以通過其他方式將驅動力分配到兩個輥刷上。根據本發明，第一驅動單元通常包括對使兩個輥刷圍繞共用第一旋轉軸旋轉的驅動力的機械分配，兩個輥刷由此被分別驅動。

【0075】 圖4和圖5展示了一種配實，其中兩個輥刷210a、b以相反的旋轉方向和相同的旋轉速度圍繞第一旋轉軸旋轉。在其他衍生結構中可以設計為，兩個輥刷210a、b以不同的旋轉速度驅動，例如通過選擇齒數各不相同的小齒輪248a、b，或通過選擇有效直徑各不相同的皮帶輪220a、b或皮帶輪242a、b，或者採用多個這些措施的組合。此外，在其他結構型式中也可以驅動兩個輥刷以相同的旋轉方向圍繞第一旋轉軸旋轉。例如，這可通過其中一條皮帶260a或260b的走向交叉來實現。

【0076】 原則上應理解，除了通過齒輪241和小齒輪248a、b的驅動力分配外，還可以進行力分配，例如為代替齒輪241而佈置兩個同軸且相

鄰的皮帶輪，傳動皮帶260a、b在偏轉後穿過U形支架側壁上的相應開口並繞在這些皮帶輪上，如圖3中所示的結構型式。

【0077】圖6展示了星形結構的第三種結構型式。該第三種結構型式同樣在U形支架中裝備有兩個同軸排布的輥刷310a、b。

【0078】根據圖6的結構型式與根據圖4和圖5的結構型式的不同之處在於使兩個輥刷圍繞第一旋轉軸旋轉的驅動方式。在根據圖6的結構型式中，分配齒輪箱340佈置在空心軸和U形支架之間。例如，該分配齒輪箱可以設計為錐齒輪箱，其傳動軸131a上裝有小齒輪和兩個盤形齒輪。

【0079】圍繞第二旋轉軸的旋轉力由空心軸通過分配齒輪箱340的外殼傳遞到U形支架。

【0080】用於使輥刷圍繞第一旋轉軸旋轉的穿過空心軸的傳動軸作為進入分配齒輪箱340的輸入傳動軸，然後在那裡偏轉90°並分配到兩個傳動軸330a、b上，例如在錐齒輪箱內分別與兩個盤形齒輪中的一個相連。

【0081】兩個傳動軸330a、b平行於U形支架兩側的第一旋轉軸。在兩個傳動軸330a、b的末端再次佈置皮帶輪，它們通過各自的傳動皮帶360a、b將旋轉運動傳遞到相應的皮帶輪343a、b。這兩個皮帶輪343a、b以與圖4和圖5結構型式中相同的方式驅動兩個輥刷310a、b。在該結構型式中也可以通過分配齒輪箱340和皮帶輪的相應結構和尺寸設計，以及可能需要的兩條皮帶360a、b中的一條的交叉，選擇兩個輥刷310a、b的旋轉速度相同或不同，以及選擇兩個輥刷310a、b的旋轉方向相同或相反。

【0082】圖7展示了用於本發明邊緣加工裝置的星形結構的第四種結構型式。在該結構型式中，齒輪450上的空心軸130a與在齒輪440上穿過的傳動軸131a一起延伸至兩個輥刷410a、b之間的區域，並在此與分配

齒輪箱460連接。

【0083】 圍繞第二旋轉軸的驅動力通過空心軸再直接傳遞到該分配齒輪箱460的外殼上，然後外殼將該旋轉運動傳遞給第一旋轉軸。穿過空心軸130a的傳動軸131a的驅動力從分配齒輪箱460直接分配到位於該分配齒輪箱左右兩側的兩個輥刷410a、b上。

【0084】 由此，分配齒輪箱460基本上與分配齒輪箱340的構造相同，但在第四種結構型式中沒有設置U形支架，並且由於分配齒輪箱460的位置在第一旋轉軸的高度上，因此在該結構型式中不需要通過皮帶輪和傳動皮帶從第一驅動單元繼續傳遞驅動力。在該結構型式中，還可以通過相應的尺寸設計和對分配齒輪箱460的選擇來選擇兩個輥刷410a、b的旋轉方向是相同或相反，和/或兩個輥刷410a、b的旋轉速度是相同或不同。

【符號說明】

【0085】

10: 機床外殼

20: 操作單元

30: 機床工作臺

31: 工件

40a: 輥刷

40b: 輥刷

41a: 第一旋轉軸

41b: 第一旋轉軸

41c: 第一旋轉軸

42a: U形支架

42b: U形支架
 42c: U形支架
 44a: 第二旋轉軸
 44b: 第二旋轉軸
 44c: 第二旋轉軸
 45a: 懸架
 45b: 懸架
 45c: 懸架
 46a: 導向輪
 47a: 導向輪
 60: 上導軌
 61: 下導軌
 70: 軌道驅動單元
 80: 第三驅動電機
 90: 中間齒帶
 100: 上齒帶
 110: 星形結構
 110a: 星形結構單元
 120: 下齒帶
 130a: 空心軸
 131a: 傳動軸
 140: 上小齒輪
 141: 皮帶輪

142: 皮帶輪
150: 下小齒輪
160: 傳動皮帶
200: 第一感測器排
210: 第一感測器排
210a: 輥刷
210b: 輥刷
220a: 皮帶輪
220b: 皮帶輪
241: 齒輪
242: U 形支架
242a: 皮帶輪
242b: 皮帶輪
248a: 小齒輪
248b: 小齒輪
260a: 傳動皮帶
260b: 傳動皮帶
280a: 安裝部位
280b: 安裝部位
290: 支撐軸
310a: 輥刷
310b: 輥刷
330a: 傳動軸

330b: 傳動軸

340: 分配齒輪箱

360a: 傳動皮帶

360b: 傳動皮帶

410a: 輥刷

410b: 輥刷

440: 齒輪

450: 齒輪

460: 分配齒輪箱

F: 輸送方向

KW: 接觸輥

L: 縱向打磨裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

寬磨床邊緣加工裝置，

包含：

- 具有圓柱形表面的多個圓柱輥刷和位於該圓柱形表面上的數個刷子
- 其中每個圓柱輥刷各有一個與圓柱輥刷的中心縱軸相同的第一旋轉軸，
- 第一驅動單元，用於驅動每個輥刷圍繞其第一旋轉軸進行旋轉運動，
- 多個與第一旋轉軸不平行的第二旋轉軸，
- 其中每個第一旋轉軸圍繞一個第二旋轉軸可旋轉安裝，
- 第二驅動單元，用於使每個第一旋轉軸圍繞其第二旋轉軸旋轉運動，
- 第三個運動軸，
- 其中，第二旋轉軸由第三運動軸引導運動，
- 第三驅動單元，用於使第二旋轉軸按第三運動軸引導的運動移動，

其特點是：

第三運動軸被設計為閉合軌導，第二旋轉軸由第三驅動單元驅動著沿該閉合軌導運動。

【請求項2】

如請求項1的邊緣加工裝置，其特點是：

- 第二旋轉軸與第一旋轉軸垂直，和/或
- 閉合軌道位於垂直於第二旋轉軸的平面內，和/或
- 閉合軌道位於平行於第一旋轉軸的平面內。

【請求項3】

如請求項1或2的邊緣加工裝置，其特點是：

- 一個，最好是每個第二旋轉軸分別穿過一個輥刷，
- 第二旋轉軸最好與第一旋轉軸相交，
- 特別是每個第二旋轉軸均與第一旋轉軸相交。

【請求項4】

如上述請求項的邊緣加工裝置，其特點在於工件承載面和用於在工件輸送方向上輸送工件承載面的工件傳送裝置，其中

- 工件承載面最好平行於第一旋轉軸，和/或
- 工件承載面最好平行於閉合軌道所在的平面。

【請求項5】

如請求項4的邊緣加工裝置，其特點在於工件承載面有垂直於工件輸送方向的承載寬度，並且閉合軌道在承載寬度方向上的延伸超過大於或等於承載寬度的軌道寬度。

【請求項6】

如上述請求項的邊緣加工裝置，

- 第二驅動單元包括空心軸、第一驅動單元和穿過該空心軸的傳動軸。

【請求項7】

如上述請求項的邊緣加工裝置，其特點是：

- 第一驅動單元和第二驅動單元包括一台一體式驅動電機，和/或
- 第二驅動單元和第三驅動單元包括一台一體式驅動電機，和/或
- 第一驅動單元和第三驅動單元包括一台一體式驅動電機。

【請求項8】

如上述請求項1-6的邊緣加工裝置，其特點是：

- 第一驅動單元包括第一驅動電機，第二驅動單元包括第二驅動電機，第三驅動單元包括第三驅動電機，第一、第二和第三驅動電機以訊號與控制單元相連，以單獨控制第一、第二和第三驅動單元。

【請求項9】

如上述請求項的邊緣加工裝置，其特點是，一個最好是每個輥刷包括第一和第二輥段，其相對於第一旋轉軸軸向相鄰佈置，並且兩個輥段圍繞第一旋轉軸可旋轉安裝，其中

- 第一和第二輥段由第一驅動單元以相同的旋轉方向但最好以不同的旋轉速度驅動，或者
- 第一和第二輥段由第一驅動單元以不同的旋轉方向驅動。

【請求項10】

如上述請求項的邊緣加工裝置，其特點是，第二旋轉軸沿著軌道依次排列，並且每個第二旋轉軸引導輥刷的第一旋轉軸，其中兩個相鄰輥刷由第一驅動單元驅動著圍繞其各自的第一旋轉軸以相反的旋轉方向旋轉。

【請求項11】

如上述請求項的邊緣加工裝置，其特點是具有用於檢測一個或多個工件的感測器裝置，該感測器裝置在工件通過邊緣加工裝置的輸送方向上佈置在邊緣加工裝置之前，並且與控制裝置以訊號相連，該控制裝置還以

訊號與第一、第二和/或第三驅動單元相連，從而根據感測器裝置的訊號控制第一、第二和/或第三驅動單元。

【請求項12】

如請求項4或5以及請求項11的邊緣加工裝置，其特點是，感測器裝置設計為在邊緣加工裝置的寬度上橫向於輸送方向延伸的感測器排，用於對工件進行光學掃描，

- 檢測工件中凹槽的尺寸和/或方向，或者
- 從位於輸送方向的工件平面檢測工件的倒棱區域，或者
- 檢測沿邊緣加工裝置寬度延伸的工件寬度尺寸，或者
- 檢測工件厚度，

並根據檢測到的一個或多個屬性控制第一、第二和/或第三驅動單元。

【請求項13】

如上述請求項的邊緣加工裝置，其特點是，通過進給裝置調節第一旋轉軸與工件承載面的距離，此時進給裝置通過訊號與進給控制裝置相連，從而形成用於調節輥刷和工件承載面上的工件之間的距離或接觸壓力的進給裝置。

【請求項14】

如請求項13的邊緣加工裝置，其特點是，進給控制裝置設計為，可根據

- 第一、第二或第三驅動單元的驅動參數，
- 根據工件厚度和/或
- 根據輥刷的磨損狀態來控制進給裝置。

【請求項15】

如上述請求項的邊緣加工裝置，其特點是具有用於檢測一個或多個工件的邊緣倒圓的感測器裝置，該感測器裝置在工件通過邊緣加工裝置的輸送方向上佈置在邊緣加工裝置之前，並且與控制裝置以訊號相連，該控制裝置還以訊號與用於工件輸送的傳送裝置相連並設計為，可根據感測器裝置檢測到的邊緣倒圓控制傳送裝置，尤其是在檢測到的邊緣倒圓半徑小於預設的最小邊緣半徑時，

- 控制傳送裝置返回，從而將工件輸送回邊緣加工裝置，然後控制邊緣加工裝置重新加工，和/或
- 通過修改驅動參數控制第一、第二或第三驅動單元，和/或
- 控制調節第一旋轉軸與工件承載面之間距離的進給裝置，以提高輥刷與工件承載面上的工件之間的接觸壓力。

【請求項16】

如請求項15的邊緣加工裝置，其特點是設計有一個優化單元，以便

- 對於要去毛刺的第一個工件邊緣，其位置、長度或與其他邊緣的距離已由感測器裝置測定並保存，並且根據

- 按第一條控制數據記錄完成第一個去毛刺過程後測定的第一個邊緣直徑，與按第二條控制數據記錄完成第二個去毛刺過程後測定的第二個邊緣直徑的比較，

- 此時控制數據記錄說明輥刷與工件之間的進給力和/或方向、方向變化的順序和/或輥刷圍繞第一旋轉軸的旋轉速度、第一旋轉軸圍繞第二旋轉軸的旋轉速度和/或兩個旋轉軸沿軌道的運動速度，

- 第一條、第二條控制數據記錄或者由第一和第二條控制數據記錄

通過外推或內推法得出的第三條控制數據記錄保存為經過優化的控制數據記錄，如果該比較通過第一或第二條控制數據記錄相應地得到更好的去毛刺過程或者可通過第三條控制數據記錄預計獲得更好的去毛刺過程，

- 並且要按經過優化的控制數據記錄執行對第二個邊緣的前後去毛刺過程，對該邊緣與第一個邊緣類似或相同，已確定其位置、長度或與其他邊緣的距離。

【請求項17】

寬面磨床，其中包括工件承載面、用於在工件承載面上輸送工件的傳送裝置和多個依次排列的打磨裝置，用於將通過傳送裝置輸送的工件依次打磨加工，其特點是其中一個打磨裝置是根據上述申請項的邊緣加工裝置。

【請求項18】

如請求項1-16的邊緣加工裝置的用途是去除工件尤其是板材工件邊緣或凹槽處的毛刺和/或對邊緣倒圓。

【請求項19】

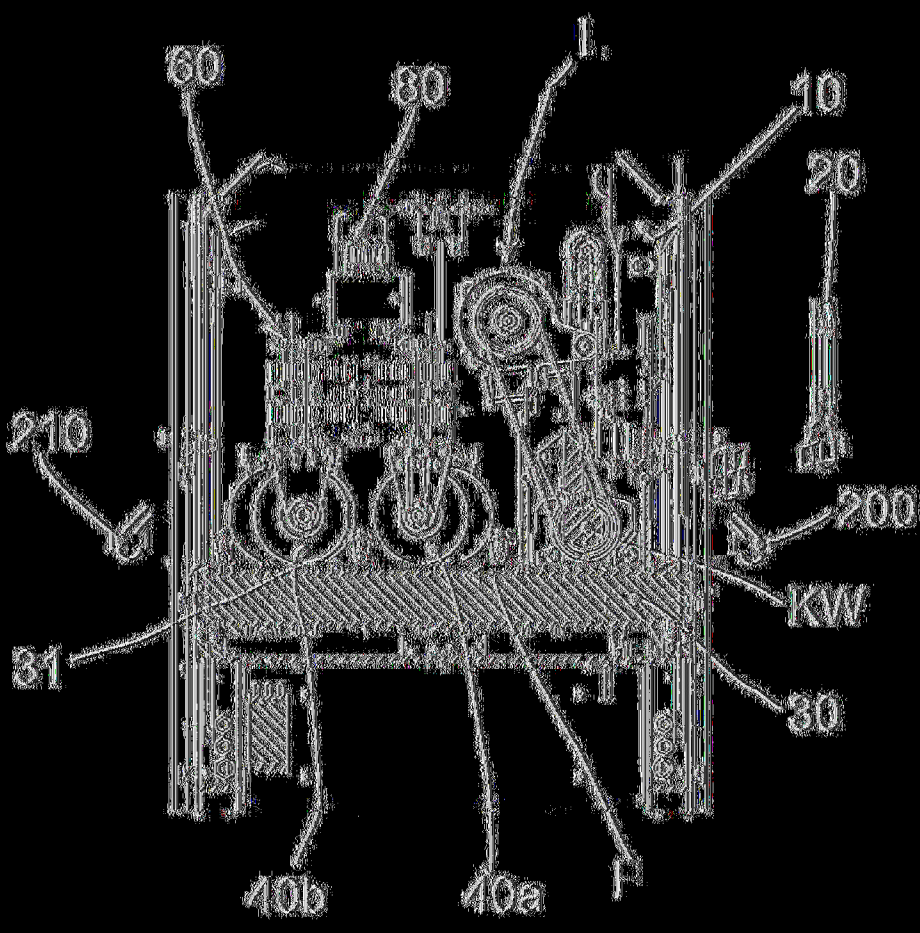
用於去除工件邊緣毛刺和/或倒圓的方法，步驟如下：

- 多個輥刷分別圍繞第一旋轉軸旋轉，這些第一旋轉軸最好平行於工件表面，
- 每個第一旋轉軸分別圍繞分配給第一旋轉軸的第二旋轉軸旋轉，這些第二旋轉軸不平行，最好是垂直於第一旋轉軸，
- 第二旋轉軸沿著閉合軌道移動，該軌道最好是位於平行於第一旋轉軸或垂直於第二旋轉軸的平面上。

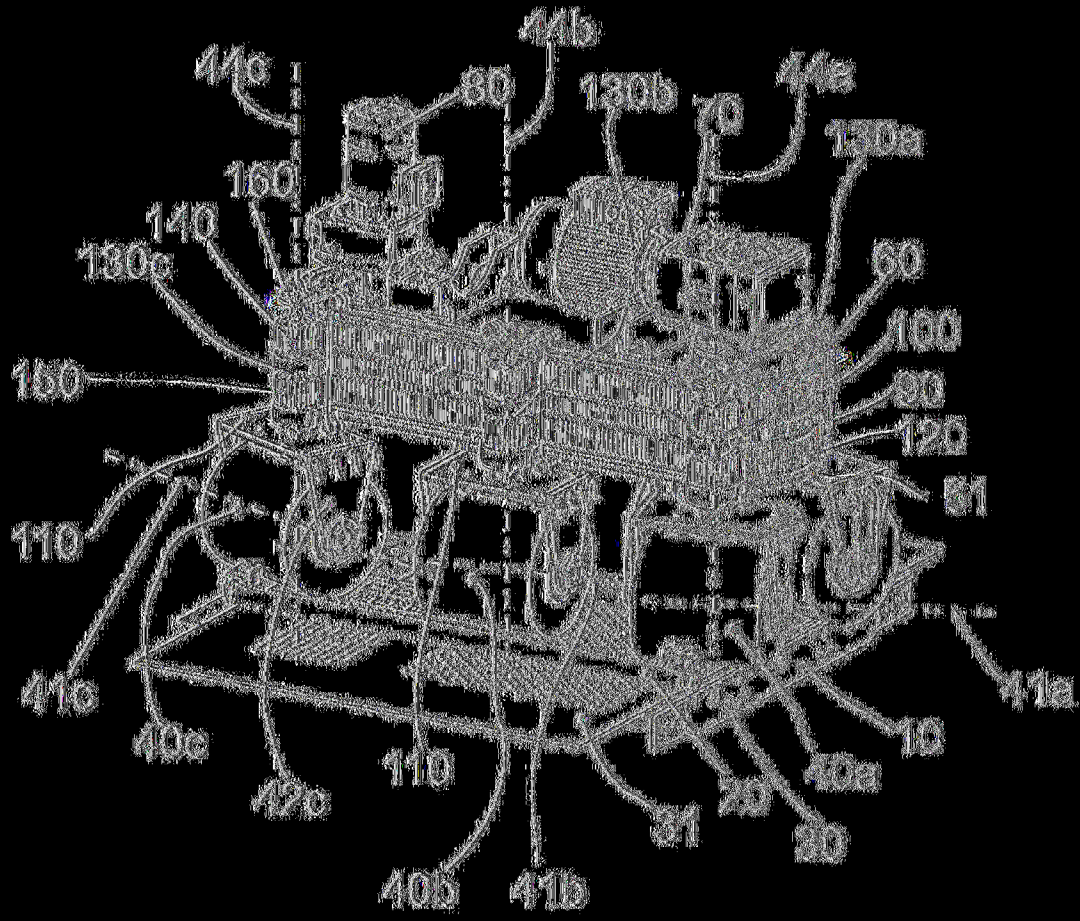
【請求項20】

如請求項19的方法，其特點是，藉助感測器裝置測定去毛刺前後工件邊緣的位置、方向和/或半徑作為測量參數，從而根據測量參數控制輥刷圍繞第一旋轉軸的旋轉方向和/或速度、第一旋轉軸圍繞第二旋轉軸的旋轉方向和/或速度，和/或第二旋轉軸沿軌道的運動方向和/或速度。

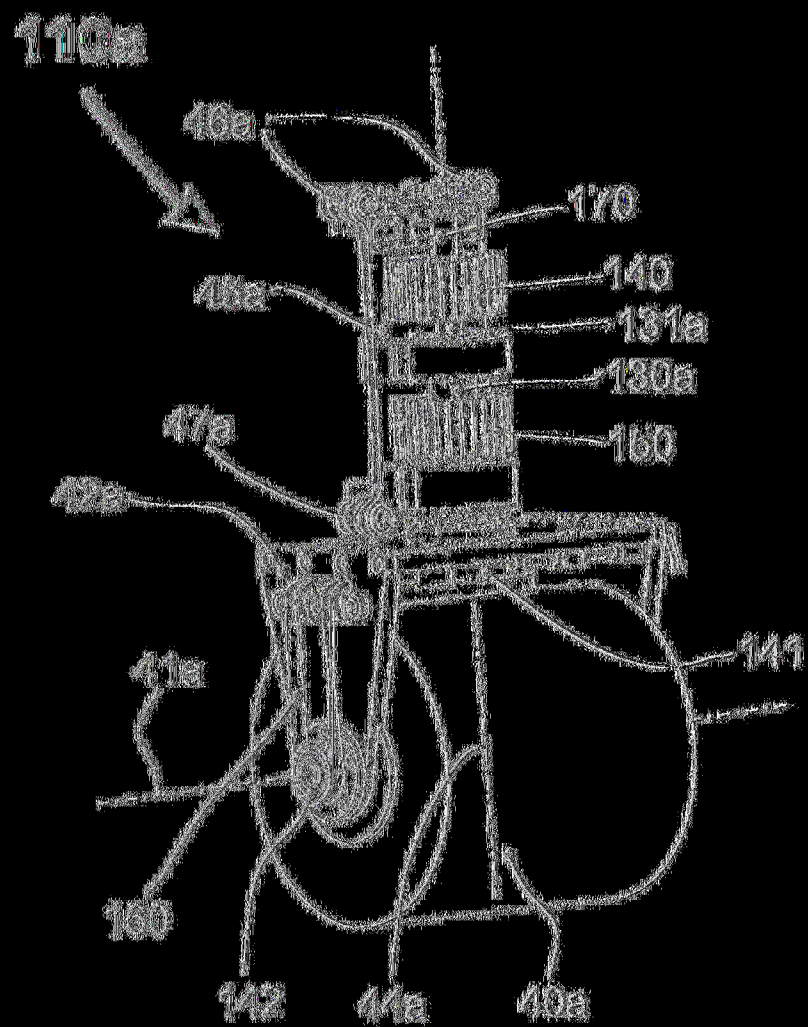
[(發明圖式)]



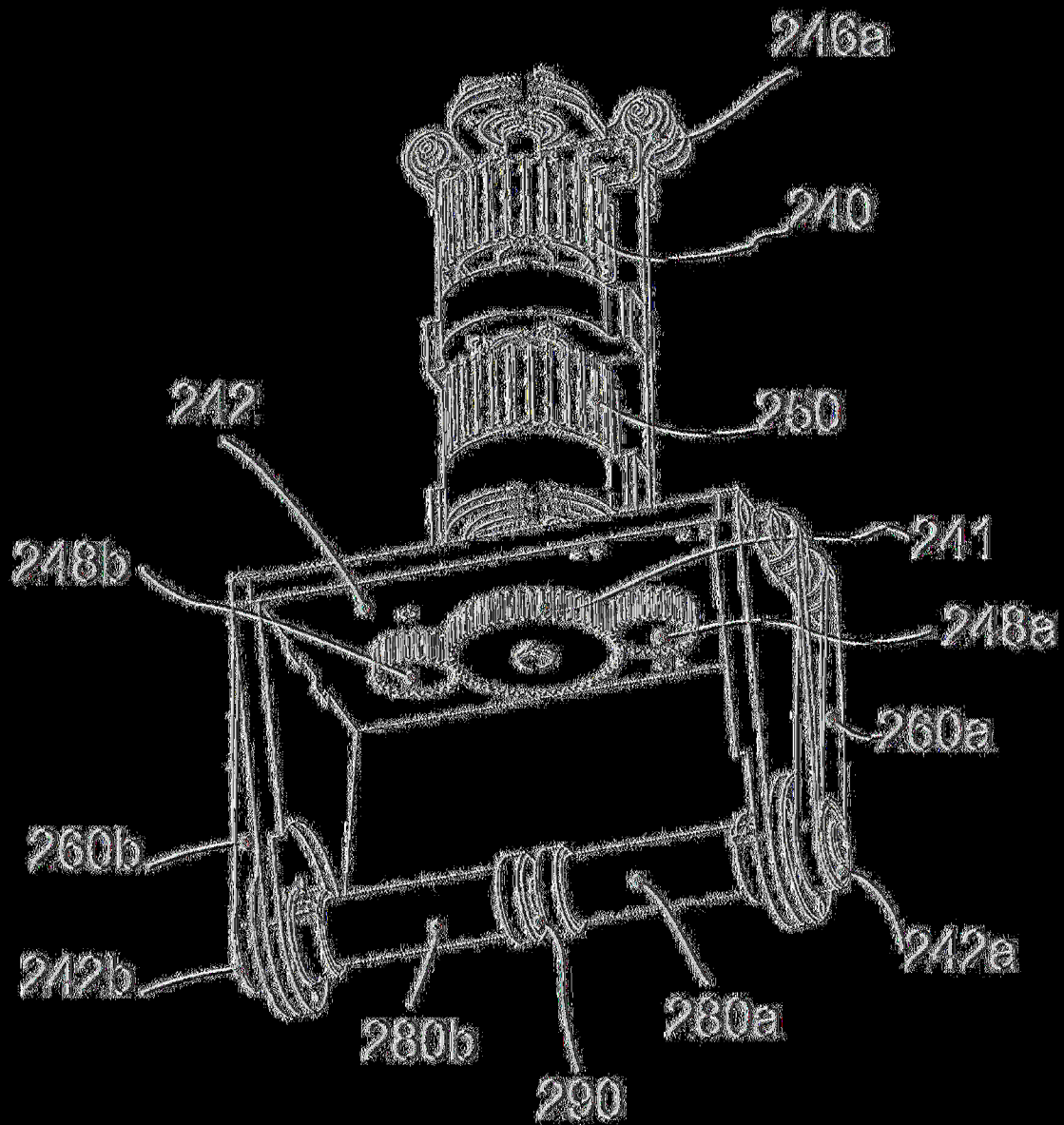
[(圖 1)]



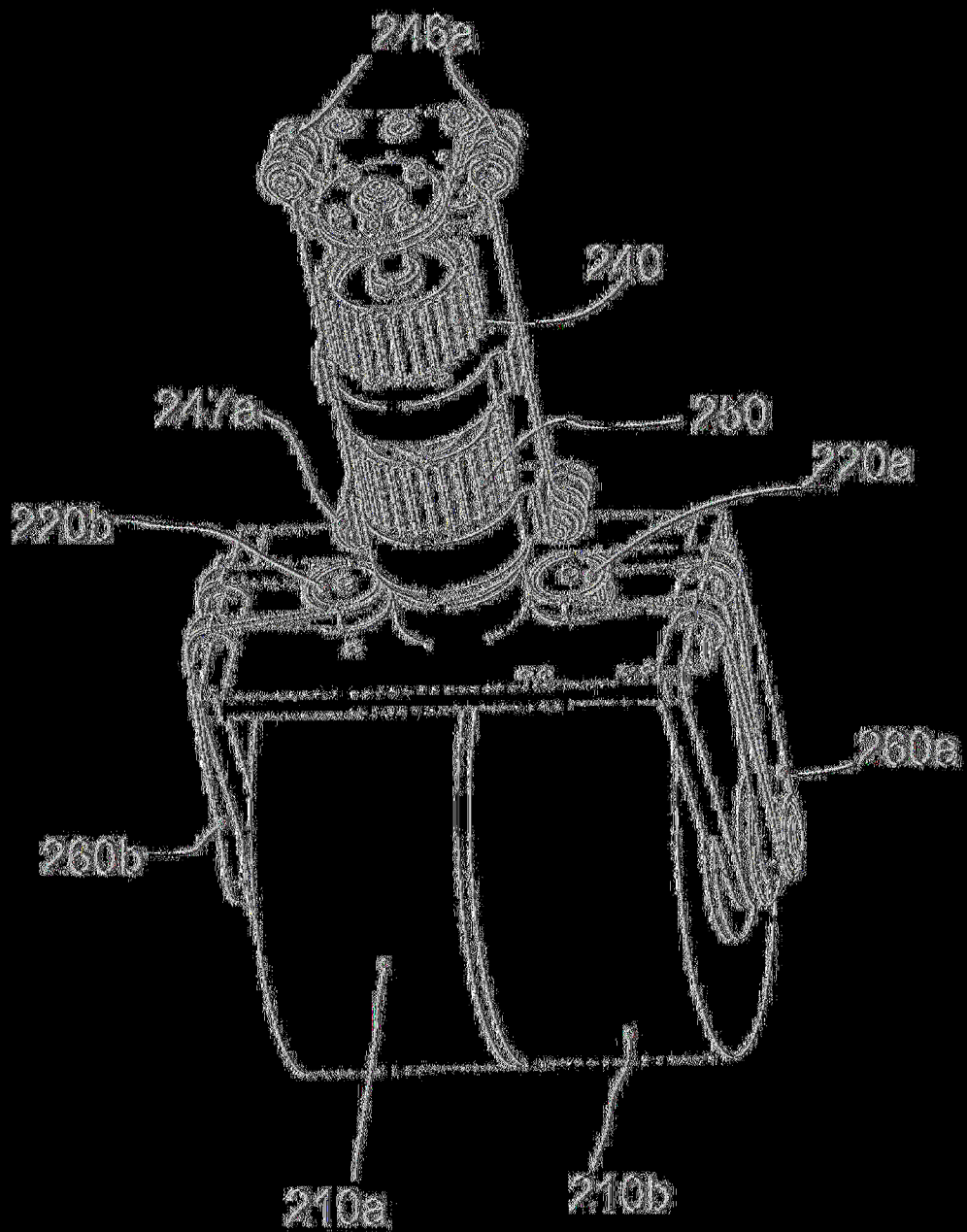
[(圖 2)]



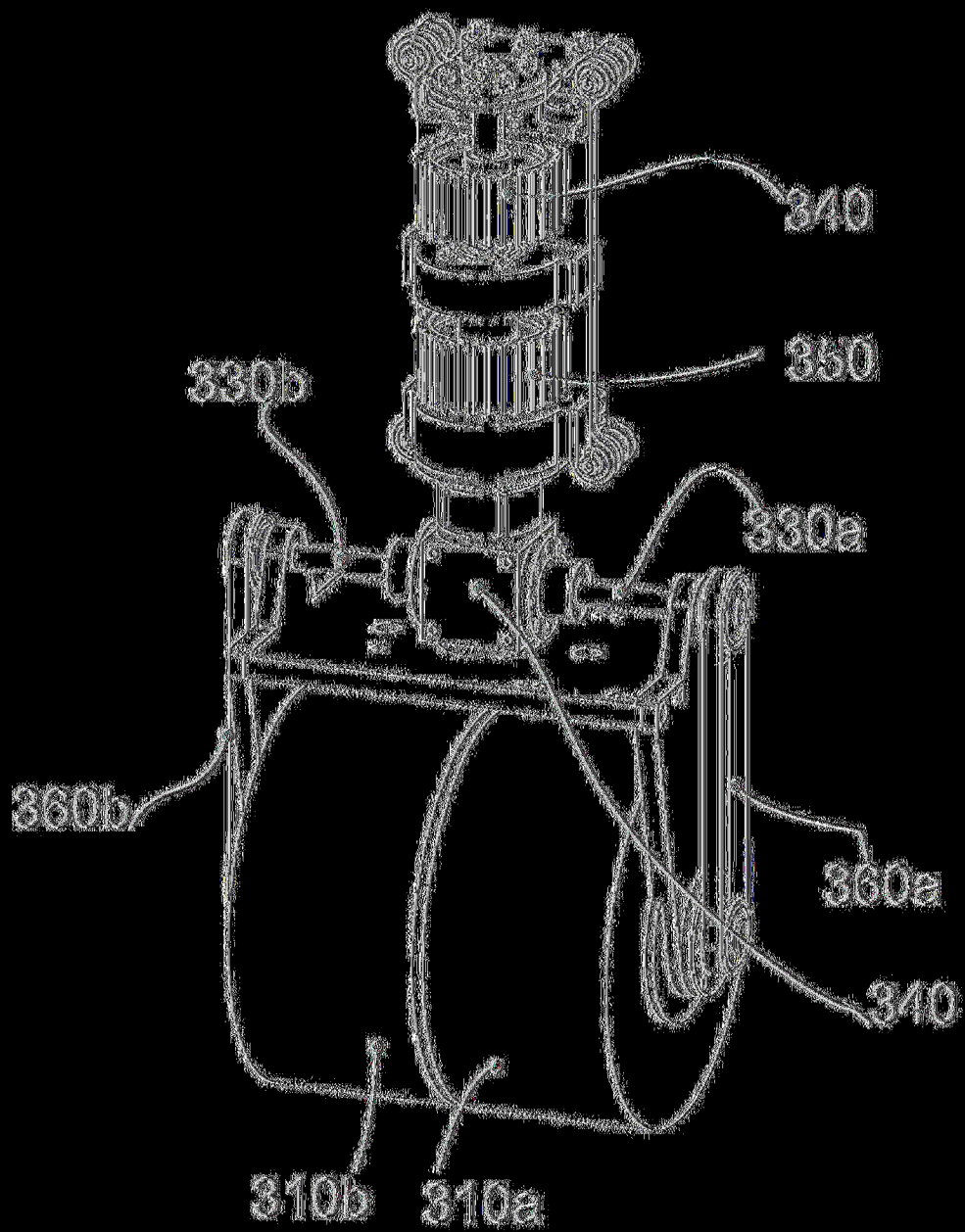
[(圖 3)]



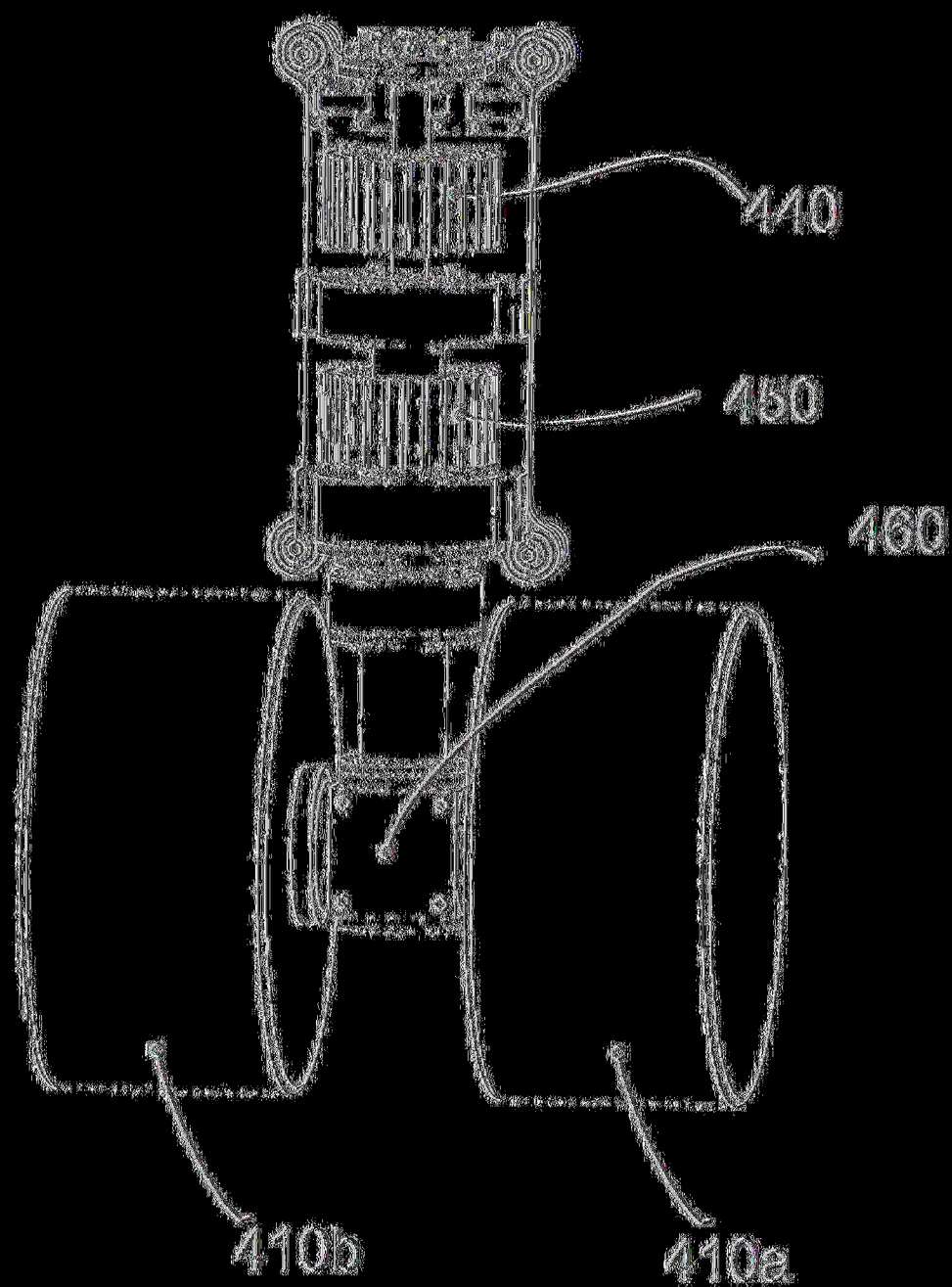
[(圖) 4]



[(圖) 5]



(圖 6)



[(圖) 7]