

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)

用於處理板材特別是用於使薄層及薄板平滑之輥軋裝置、平滑裝置及用於製造特別是薄層及薄板之板材的方法

ROLL APPARATUS FOR TREATMENT OF PLANE MATERIAL,
IN PARTICULAR FOR SMOOTHING OF FILMS AND SHEETS,
SMOOTHING APPARATUS AND METHOD FOR PRODUCING
PLANE MATERIAL, IN PARTICULAR FILMS AND SHEETS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於處理薄板形式材料，特別是用於使薄層或薄板平滑之輥軋裝置，包含一第一輥輪單元及一第二輥輪單元，其中每個輥輪單元包含至少一具有一馬達轉動慣量 J_M 之驅動馬達、一具有一輥輪轉動慣量 J_W 之輥輪，以及至少一齒輪以供利用一在至少一驅動馬達與輥輪之間的傳動比 i_{MW} 使輥輪動力耦合至至少一驅動馬達，其中第二輥輪單元之輥輪係可朝與第一輥輪單元之輥輪相反的方向旋轉，且其中在第一輥輪單元之輥輪與第二輥輪單元之輥輪之間形成有一第一輥輪間隙，透過它導引薄板形式材料。本發明更進一步關於一種用於生產特別是薄層或薄板之薄板形式材料之製程。

【先前技術】

【0002】 藉由擠製及後來利用一種使用回火平滑輥輪之平滑裝置使模壓的熔化薄層平滑之高品質塑膠薄層(譬如聚碳酸酯)之生產多年來已成為工業標準。在更特別是具有一光亮表面之高品質薄層之情況下，薄層表面中之周期性缺陷(所謂的振痕(chatter mark)，其更特別是發生在具有譬如從 300 至 3000 μm 之厚度之較厚的薄層中)以一種消極的方式變得顯而易見並損害薄層之視覺品質印象。這種缺陷或多或少取決於系統之配置與操作之模式而被斷定。這些缺陷係在平滑裝置中由製程期間之分離及壓延行為的不均勻所導致，其可歸究於使用於平滑裝置之輥輪單元之不充分同步。

【0003】 WO 2006/098939 A1 說明一種捲軸式之微複製設備，於其中一薄板形式材料係以一種液體材料(其固化在薄板形式材料上)被塗佈在兩側上。微複製設備包含一具有一第一直徑之第一異型輥輪 (profiled roller)，一具有一第二直徑之第二異型輥輪，以及一驅動配置，其被設計成使第一異型輥輪及第二異型輥輪旋轉，俾能使第一與第二輥輪維持一在 100 微米之內的連續配準，第二直徑大於第一直徑達 0.01 至 1 個百分比。

【0004】 US 6,250,904 B1 說明一種用於製造薄層薄板之擠製設備，於其中減少了產生在被製造之薄層薄板之表面上的缺陷(例如漣波或振痕)。這是藉由一用於拖曳輥輪之圓周速度之控制系統而達到，利用其可減少速度的變動。

【0005】 EP 0 828 599 A1 關於一種非晶矽染色薄板，譬如聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯或聚氯乙烯之生產之製程。依據此製程，一可結晶熱塑塑膠首先係與模具一起在一擠製機中被熔化，而熔化物接著經由一模具而塑形，並在決定薄板的尺寸之前，在具有至少兩個輥輪之平滑裝置中更進一步被校正、平滑及冷卻，平滑裝置之第一輥輪具有範圍從 50°C 至 80°C 之溫度。為了避免薄板之表面上的厚度之缺陷及變動，強調輸出速度必須精確地與所使用的壓延輥之速度配合。

【0006】 DE 4343 864 A1 說明一種避免熱塑性塑膠之薄板形式擠出物之平滑中的振痕之方法。詳言之，此方法提供一種具有至少一對平滑裝置輥輪之平滑裝置之使用，其中平滑裝置設有一具有一齒輪機構之平滑裝置驅動器以及設有一電磁驅動控制系統，且齒輪機構之輸出側在此對平滑輥輪之至少一平滑輥輪之上運作。依據此方法，測量齒輪機構之齒頻率(其疊積在輸出側之旋轉上)，利用一頻率產生器而產生一儘可能接近齒頻率之切換頻率，而最後將切換頻率切換至驅動控制系統。

【0007】 在 EP 1 340 608 A1 中，提出在一種平滑裝置中提供一具有彼此共軸地配置之一轉子及定子之平滑輥輪之驅動馬達，以及在沒有一介中齒輪(換言之具有一傳動比 $i_{mw} = 1$)的情況下將它們連接至

平滑輥輪之驅動軸。然而，實際上，已發現這種系統配置並不足以確實地避免高品質薄層表面上之振痕。再者，在這種速度及扭矩範圍中操作之馬達並不是可獲得的。

【發明內容】

【0008】 因此，本發明之一個目的係提供一種用於處理薄板形式材料，特別是用於使於開頭提及之型式之薄層或薄板平滑之輥軋裝置，在薄板形式材料之處理上，其避免上述缺點並確保最佳的表面特性，更特別是塑膠薄層之最佳平滑度及光澤。

【0009】 依據本發明，此目的係利用一依據申請專利範圍之先前特徵聲明之輥軋裝置而達成，因為在第一與第二輥輪單元之至少一者中，在驅動馬達與輥輪之間的轉動慣量/速度比率 M_{MW} 係為 ≤ 6 ，且選擇傳動比 $1 < i_{MW} \leq 40$ ，

【0010】 其中 $M_{MW} = \frac{J_M}{J_W} \cdot i_{MW}^2$ ，於此 $i_{MW} = \left(\frac{n_M}{n_W}\right)$

【0011】 於此 n_M ：驅動馬達之速度，而 n_W ：輥輪之速度。

【0012】 因為申請人的調查已顯示，所以依據本發明為在驅動馬達與輥輪之間的轉動慣量/速度比率與齒輪之傳動比選擇的範圍之組合允許每個輥輪單元之輥輪達成一特別高度之同步，其又在講究薄層表面的情況下，更特別是就降低或避免振痕而論，係為滿足對於最佳的表面品質之一項需求。

【0013】 在技術指南第 7 號之"一驅動系統之尺寸(Dimensioning of a drive system)"中，Mannheim 之 ABB 自動化產品有限公司(在網際網路(www.abb-drives.de)上可查獲)，提出一在驅動馬達與被驅動元件之間的轉動慣量/速度比率為 1。然而，於此並未承認與所使用的齒輪之傳動比的關係。

【0014】 在本發明中，傳動比 i_{MW} 之範圍較佳是被選擇為 $5 \leq i_{MW} \leq 40$ ，特別是 $10 \leq i_{MW} \leq 40$ 且尤其最好是 $20 \leq i_{MW} \leq 40$ 。

【0015】 在本發明之上下文之內，"薄板形式"表示一種其厚度方向之範圍顯著地小於其長度及寬度方向之範圍(更特別是數量等級)之

材料。

【0016】 就更進一步改善的表面品質而論，如果在第一與第二輥輪單元中，在至少一驅動馬達與輥輪之間的速度比率 M_{MW} 係為 ≤ 6 且選擇傳動比 $1 < i_{MW} \leq 40$ 的話，這特別是較佳的。

【0017】 依據本發明之一更進一步有利的實施例，第一與第二輥輪單元之至少一者之至少一驅動馬達是受速度控制的。驅動馬達之速度控制技術上可能沒有一大支出，且有助於更進一步的改善輥輪單元之同步行為。

【0018】 第一與第二輥輪單元之至少一者之至少一驅動馬達較佳是一電動馬達。其可以是以一直流馬達或亦是以一交流馬達之形式存在。依據本發明之一有利的實施例，驅動馬達較佳是以一具有頻率轉換之三相電動馬達之形式存在。藉此，馬達速度之精確調整及控制是可能的。驅動馬達較佳是以一由於此系統來確保一特別高度同步之同步馬達之形式存在。為了更進一步增加這種同步馬達之同步性，其可以更進一步假設馬達係以多極(更特別是 10 極)形式存在。

【0019】 更特別是於較低速度下，所謂的頓轉扭矩(cogging torques)損害電動馬達之同步行為。為了補償這種頓轉扭矩，依據本發明之一更進一步的實施例，第一與第二輥輪單元之至少一者之至少一驅動馬達包含一用於補償頓轉扭矩之補償單元。這種補償單元可以是屬於不同形式。較佳是在驅動馬達之控制系統中，其係以一軟體模組之形式存在。

【0020】 當第一與第二輥輪單元之至少一者之至少一驅動馬達係經由一剛性耦合而耦合至至少一齒輪，及/或第一與第二輥輪單元之至少一者之輥輪係經由一剛性(換言之無滑動)耦合而耦合至至少一齒輪時，獲得了更進一步的改善。驅動與負載之剛性耦合被發現對於控制輥輪扭矩或圓周速度是必須的。

【0021】 依據本發明之一更進一步有利的實施例，第一與第二輥輪單元之至少一者之齒輪係以一行星齒輪之形式存在，更特別是以一無法免除於游隙(play)之行星齒輪之形式存在。因為申請人的調查已經

令人驚訝地顯示，特別良好的同步特性在驅動馬達、齒輪與輥輪之間的一剛性耦合的情況下，無法藉由免除在齒輪中游隙而達到。一免除游隙之齒輪係因互鎖齒輪之滾動而與在系統中產生先天的不穩定性之缺點相關。

【0022】 依據本發明之一更進一步有利的實施例，輥軋裝置包含一控制單元，用於控制第一輥輪單元之至少一驅動馬達與第二輥輪單元之至少一驅動馬達，其中控制單元係設計成能使第一輥輪單元之輥輪之扭矩及/或圓周速度以及第二輥輪單元之輥輪之扭矩及/或圓周速度每個都被控制成能使輥輪係利用被導引通過輥輪間隙之薄板形式材料而耦合至另一個輥輪。利用這種型式之控制(其中圓周速度一直表示控制變數)，因此可能基於其中一個輥輪而以一種界定方式建立拖曳及被拖曳狀態以作為在輥輪之下之耦合，其是申請人在調查中已發現就期望避免振痕而論，更特別是在塑膠薄層或薄板之平滑上特別有效。假設拖曳或被拖曳狀態使剪力作用在薄層或薄板之材料中，俾能使表面獲得一特別均勻的視覺外觀，且更特別是沒有更多振痕是被看得見的。在輥輪之間的拖曳或被拖曳狀態可以由略相異於 1(舉例而言千分之一範圍)之輥輪扭矩或圓周速度之界定的比率所建立，且可經由作為控制變數之圓周速度而獲得。

【0023】 依據一種更進一步發展本發明之實施例，輥軋裝置包含一第三輥輪單元，其中於第一輥輪單元之輥輪與第三輥輪單元之輥輪之間形成有一第二輥輪間隙，在離開第一輥輪間隙之後，透過第二輥輪間隙來更進一步導引薄板形式材料。第一輥輪單元之輥輪之軸線，第二輥輪單元之輥輪之軸線，以及第三輥輪單元之輥輪之軸線尤其可被配置在一具有任何期望方向但最好是水平的平面中，其中在離開第一輥輪間隙之後，薄板形式材料被導引至在第一輥輪單元之輥輪之周面上之第二輥輪間隙。同樣地可能更特別是樞轉第三輥輪單元之軸線離開此平面，以便改變材料纏繞第一輥輪單元之輥輪之方式。在塑膠薄層之平滑的情況下，這種平滑可藉由兩個直接彼此跟隨之輥輪間隙而特別有效地被達成。

【0024】 本發明之一更進一步的實施樣態係關於一種依據申請專利範圍第 1 至 13 之任一項所述之用以使具有一輥軋裝置之薄層或薄板平滑之平滑裝置。關於這種平滑裝置之優點，可參考上述說明。

【0025】 本發明之一更進一步的實施樣態係關於一種用於特別是薄層或薄板之薄板形式材料之生產之製程，具有下述步驟：

【0026】 -更特別是藉由擠製生產一薄板形式材料之熔化薄層，

【0027】 -在具有一輥輪轉動慣量 J_{w1} 之一第一輥輪單元之一輥輪與一具有一輥輪轉動慣量 J_{w2} 之一第二輥輪單元之一輥輪之間的第一輥輪間隙中，使熔化薄層平滑，

【0028】 其中第一輥輪單元之輥輪與第二輥輪單元之輥輪每個係經由至少一齒輪耦合至具有一馬達轉動慣量 $J_{M1, M2}$ 之至少一驅動馬達，其中此製程之特徵在於：在至少一輥輪單元之輥輪的情況下，在驅動馬達與輥輪之間的轉動慣量/速度比率 M_{MW} 係為 ≤ 6 ，且傳動比係為 $1 < i_{MW} \leq 40$ ，

【0029】 其中 $M_{MW} = \frac{J_M}{J_w} \cdot i_{MW}^2$ ，於此 $i_{MW} = \left(\frac{n_M}{n_w}\right)$

【0030】 於此 n_M ：驅動馬達之速度，而 n_w ：輥輪之速度。

【0031】 關於依據本發明之製程之優點，請再次參考上述說明。

【圖式簡單說明】

【0032】 圖 1 顯示一種用於使薄層或薄板(特別是事先立即被擠製之熔化薄層)平滑之平滑裝置。

【實施方式】

【0033】 以下利用一張顯示一例示實施例之圖式而對本發明更詳細說明於下。

【0034】 以一高度概略的剖面圖顯示之圖 1 之平滑裝置包含總共三個輥輪單元 1、2、3，每一個輥輪單元包含一具有一馬達轉動慣量 $J_{M1, M2, M3}$ 之驅動馬達、一具有一輥輪轉動慣量 $J_{w1, w2, w3}$ 之回火輥輪 10、20、30 以及一齒輪，用以利用一在驅動馬達與輥輪 10、20、30 之間的傳動比 $i_{MW1, MW2, MW3}$ 使輥輪 10、20、30 動力耦合至相關的驅動馬達。第二輥輪單元 2 之輥輪 20 係可朝與第一輥輪單元 1 之輥輪 10

相反之方向旋轉。同樣地，第三輥輪單元 3 之輥輪 30 係可朝與第一輥輪單元之輥輪 10 相反之方向旋轉。在第一輥輪單元 1 之輥輪 10 與第二輥輪單元 2 之輥輪 20 之間形成有一第一輥輪間隙 40。再者，在第一輥輪單元 1 之輥輪 10 與第三輥輪單元 3 之輥輪 30 之間形成有一第二輥輪間隙 50，待被平滑之熔化薄層首先通過第一輥輪間隙，然後通過第二輥輪間隙，如以下所詳細說明的。

【0035】 在本情況下，在三個輥輪單元的情況下，將在至少一驅動馬達與輥輪之間的轉動慣量/速度比率 M_{MWi} 選擇成 ≤ 6 ，而將傳動比選擇成 $1 < i_{MWi} \leq 40$ ，其中 $M_{MW} = \frac{J_M}{J_W} \cdot i_{MW}^2$ ，於此 $i_{MW} = \left(\frac{n_M}{n_W}\right)$

【0036】 於此 n_M ：驅動馬達之速度，而 n_W ：輥輪之速度，且輥輪指標 $i = 1, 2, 3$ 。

【0037】 有關傳動比 i_{MW} ，選擇的範圍最好是 $5 \leq i_{MW} \leq 40$ ，特別是 $10 \leq i_{MW} \leq 40$ ，而尤其最好是 $20 \leq i_{MW} \leq 40$ 。

【0038】 藉由這些參數之選擇，達到輥輪之一特別高度的同步，其乃因為大幅改善平滑薄層之表面品質之結果。更特別是，可非常顯著地降低或甚至完全消除振痕之可視性。

【0039】 平滑裝置之指示圖以一種剖面圖顯示三個輥輪單元 1、2、3 之三個輥輪 10、20、30。因此，在本情況下以一種已知方式直接耦合至一軸頸之齒輪，以及因而耦合至齒輪輸入軸之驅動馬達並未被顯示。可能將一齒輪與一驅動馬達耦合至每個輥輪之兩個軸頸。在本情況下，每個驅動馬達係經由一剛性耦合而耦合至其相關的齒輪。同樣地，每個齒輪係經由一剛性耦合而耦合至其相關的輥輪 10、20、30 之軸。在每個情況下之齒輪係以無法免除於游隙之行星齒輪之形式存在。

【0040】 在本情況下，驅動輥輪 10、20、30 之電動馬達係以具有頻率轉換之三相電動馬達之形式存在，特別是以同步馬達之形式存在。具有藉此可能得到最佳同步特性之馬達速度之精確調整及控制。為了更進一步增加這種同步馬達之同步性，更進一步假設馬達係以多極(更特別是 10 極)形式存在。一個普遍的控制單元(未顯示)允許驅動馬達聯合地被控制並調整。再者，輥輪單元 1、2、3 之每一個驅動馬達

包含一用以補償頓轉扭矩之補償單元，在本情況下之補償單元每個都是以驅動馬達之控制單元中的一軟體模組之形式存在。

【0041】 平滑裝置之操作模式如下：

【0042】 在一擠製單元(未顯示)中，聚碳酸酯之一熔化物譬如利用一具有一般從 500 至 1200 μm 之厚度的分配器工具 60(模具)而產生，並係以一熔化薄層 F 之形式朝向輥輪 10、20、30 之方向通過，輥輪 10、20、30 被配置在一水平平面(於此熔化薄層 F 是被平滑的)中之分配器工具之下。熔化薄層 F 於此進入形成於第一輥輪單元 1 之輥輪 10 與第二輥輪單元 2 之輥輪 20 之間的輥輪間隙 40。如所顯示的，輥輪 1、2 朝相反方向旋轉，並藉以將熔化薄層 F 硬拉入輥輪間隙 40 中。在離開輥輪間隙 40 之後，薄層薄板 F*係在輥輪 1、2、3 之配置之下面上被導引圍繞輥輪 1 達大約 180°之角度，並從第二輥輪間隙 50 下面進入，第二輥輪間隙 50 形成於輥輪 1 與輥輪 3 之間，輥輪 3 朝相反方向旋轉至輥輪 1，於此薄層薄板 F*更進一步被平滑。在離開第二輥輪間隙 50 之後，平滑的薄層薄板 F*被導引圍繞輥輪 3 達大約譬如 90°之角度，且接著以一完成之平滑的薄層薄板 F**之形式被切斷。

【0043】 為了充分運用薄層薄板之平滑並儘可能完全地消除振痕之形成，控制單元與輥輪 1、2、3 之驅動馬達在本情況下被設計成使輥輪 1、2、3 之扭矩及/或圓周速度每個係以一個輥輪利用導引通過輥輪間隙之薄板形式材料來拖曳另一個輥輪之這種方式受控制。在本情況下，就扭矩與圓周速度而言，輥輪 1 作為導引滾輪。

【0044】 例子：

【0045】 在一種如上用於使聚碳酸酯薄層平滑而操作之型式之平滑裝置中，三個輥輪單元係以下述參數操作：

馬達功率：	4.49 kW
馬達扭矩：	23.6 Nm
馬達速度：	2000 min^{-1}
馬達轉動慣量 J_M ：	65 kgcm^2
傳動比 i_{Mw} ：	35.34
輥輪扭矩：	834.02 Nm

輥輪速度：	56.59 min ⁻¹
轉動慣量/速度比率 M _{MW} ：	4.91

【0046】 關於這些設定，在完成之平滑的聚碳酸酯薄層中，不再看見振痕。

【0047】 比較例：

【0048】 在一種如上用於使聚碳酸酯薄層平滑而操作之型式之平滑裝置中，三個輥輪單元係以下述參數被操作：

馬達功率：	1.48 kW
馬達扭矩：	2.35 Nm
馬達速度：	6000 min ⁻¹
馬達轉動慣量 J _M ：	1.5 kgcm ²
傳動比 i _{MW} ：	125.6
輥輪扭矩：	443.37 Nm
輥輪速度：	47.77 min ⁻¹
轉動慣量/速度比率 M _{MW} ：	16.83

【0049】 於此，在完成之平滑的聚碳酸酯表面之表面上看得見清楚的振痕。

【符號說明】

【0050】

F：熔化薄層

F*：薄層薄板

F**：薄層薄板

1、2、3：輥輪/輥輪單元

10、20、30：輥輪

40：第一輥輪間隙

50：第二輥輪間隙

60：分配器工具

發明摘要

※ 申請案號：101138365

※ 申請日：101/10/18

※IPC 分類：B29C 47/52 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理板材特別是用於使薄層及薄板平滑之輥軋裝置、平滑裝置及用於製造特別是薄層及薄板之板材的方法

ROLL APPARATUS FOR TREATMENT OF PLANE MATERIAL, IN PARTICULAR FOR SMOOTHING OF FILMS AND SHEETS, SMOOTHING APPARATUS AND METHOD FOR PRODUCING PLANE MATERIAL, IN PARTICULAR FILMS AND SHEETS

【中文】

本發明係關於一種用於處理薄板形式材料，特別是用於使薄層(F*)或薄板平滑之輥軋裝置，其包含一第一輥輪單元1及一第二輥輪單元2，其中每個輥輪單元(1、2)包含：

- 至少一驅動馬達，具有一馬達轉動慣量 J_M ，
- 一輥輪(10、20)，具有一輥輪轉動慣量 J_W ，及
- 至少一齒輪，以供利用一在至少一驅動馬達與輥輪(10、20)之間的傳動比 i_{MW} 使輥輪(10、20)之動力耦合至至少一驅動馬達，

其中第二輥輪單元(2)之輥輪(20)係可朝與第一輥輪單元(1)之輥輪(10)相反之方向旋轉，且其中在第一輥輪單元(1)之輥輪(10)與第二輥輪單元(2)之輥輪(20)之間形成有一第一輥輪間隙(40)，透過它導引薄板形式材料(F)。依據本發明，輥軋裝置之特徵在於在第一與第二輥輪單元(1、2)之至少一者中，在至少一驅動馬達與輥輪(10、20)之間的轉動慣量/速度比率 M_{MW} 係為 ≤ 6 ，且選擇傳動比為 $1 < i_{MW} \leq 40$ ，

其中 $M_{MW} = \frac{J_M}{J_W} \cdot i_{MW}^2$ ，於此 $i_{MW} = \left(\frac{n_M}{n_W}\right)$

於此 n_M ：驅動馬達之速度，而 n_W ：輥輪(10、20)之速度。本發明更進一步關於一種用於使薄層或薄板平滑之平滑裝置，且關於一種用以特

別是薄層或薄板之薄板形式材料之生產之製程。

【英文】

The present invention relates to a roller device for treating sheet-form material, in particular for smoothing films (F*) or sheets, comprising a first roller unit 1 and a second roller unit 2, wherein each roller unit (1, 2) comprises:

- at least one drive motor with a motor moment of inertia J_M ,
- a roller (10, 20) with a roller moment of inertia J_W , and
- at least one gear for the kinematic coupling of the roller (10, 20) to the at least one drive motor with a transmission ratio i_{MW} between the at least one drive motor and the roller (10, 20),

wherein the roller (20) of the second roller unit (2) is rotatable in the opposite direction to the roller (10) of the first roller unit (1), and wherein there is formed between the roller (10) of the first roller unit (1) and the roller (20) of the second roller unit (2) a first roller gap (40) through which the sheet-form material (F) is guided. According to the invention, the roller device is characterised in that in at least one of the first and second roller units (1, 2), the moment of inertia/speed ratio between the at least one drive motor and the roller (10, 20) M_{MW} is ≤ 6 and the transmission ratio $1 < i_{MW} \leq 40$ is chosen,

wherein $M_{MW} = \frac{J_M}{J_W} \cdot i_{MW}^2$ where $i_{MW} = \left(\frac{n_M}{n_W}\right)$ where n_M : speed of the drive motor and n_W : speed of the roller (10, 20). The invention relates further to a smoothing device for smoothing films or sheets, and to a process for the production of sheet-form material, in particular of films or sheets.

申請專利範圍

1. 一種用於處理薄板形式材料(F)之軋軋裝置，特別是用於使薄層(F*)或薄板平滑之軋軋裝置，包含一第一軋輪單元(1)及一第二軋輪單元(2)，其中每個軋輪單元(1、2)包含：
 - 至少一驅動馬達，具有一馬達轉動慣量 J_M ，
 - 一軋輪(10、20)，具有一軋輪轉動慣量 J_W ，及
 - 至少一齒輪，以供利用一在該至少一驅動馬達與該軋輪(10、20)之間的傳動比 i_{MW} 使該軋輪(10、20)之動力耦合至該至少一驅動馬達，其中該第二軋輪單元(2)之該軋輪(20)係可朝與該第一軋輪單元(1)之該軋輪(10)相反之方向旋轉，且其中在該第一軋輪單元(1)之該軋輪(10)與該第二軋輪單元(2)之該軋輪(20)之間形成有一第一軋輪間隙(40)，透過該第一軋輪間隙(40)導引該薄板形式材料(F)，其特徵在於：
在該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者中，在該至少一驅動馬達與該軋輪(10、20)之間的轉動慣量/速度比率 M_{MW} 係 ≤ 6 ，且選擇該傳動比 $1 < i_{MW} \leq 40$ ，
其中 $M_{MW} = \frac{J_M}{J_W} \cdot i_{MW}^2$ ，於此 $i_{MW} = \left(\frac{n_M}{n_W}\right)$
於此 n_M ：該驅動馬達之速度，而 n_W ：該軋輪(10、20)之速度。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之軋軋裝置，其中：
該傳動比被選擇為 $5 < i_{MW} \leq 40$ 。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之軋軋裝置，其中：
該傳動比被選擇為 $10 \leq i_{MW} \leq 40$ 。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之軋軋裝置，其中：
該傳動比被選擇為 $20 \leq i_{MW} \leq 40$ 。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項所述之軋軋裝置，其中：
該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者之該至少一驅動馬達是速

度受控制的。

6. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項所述之軋軋裝置，其中：
該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者之該至少一驅動馬達係為一具有頻率轉換之三相電動馬達。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之軋軋裝置，其中：
該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者之該至少一驅動馬達係為一同步馬達。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之軋軋裝置，其中：
該同步馬達係以多極之形式存在。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之軋軋裝置，其中：
該同步馬達是 10 極之形式存在。
10. 如申請專利範圍第 6 項所述之軋軋裝置，其中：
該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者之該至少一驅動馬達包含一用以補償多數頓轉扭矩(cogging torque)之補償單元。
11. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項所述之軋軋裝置，其中：
該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者之該至少一驅動馬達及/或該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者之該軋輪係經由一剛性耦合而耦合至該至少一齒輪。
12. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項所述之軋軋裝置，其中：
該第一與第二軋輪單元(1、2)之至少一者之該至少一齒輪係以一行星齒輪之形式存在。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之軋軋裝置，其中：

該行星齒輪係無法免除游隙。

14. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項所述之輥軋裝置，其中：
該輥軋裝置包含一控制單元，用於控制該第一輥輪單元(1)之該至少一驅動馬達與該第二輥輪單元(2)之該至少一驅動馬達，其中該控制單元係被設計成能使該第一輥輪單元(1)之該輥輪(10)之扭矩及/或圓周速度以及該第二輥輪單元(2)之該輥輪(20)之扭矩及/或圓周速度，各被控制成能使一個輥輪(10、20)係利用被導引通過該輥輪間隙(40)之該薄板形式材料(F)而耦合至另一個輥輪(20、10)。
15. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項所述之輥軋裝置，其中：
該輥軋裝置包含一第三輥輪單元(3)，其中在該第一輥輪單元(1)之該輥輪(10)與該第三輥輪單元(3)之一輥輪(30)之間形成有一第二輥輪間隙(50)，在離開該第一輥輪間隙(40)之後，透過該第二輥輪間隙(50)來更進一步導引該薄板形式材料(F)。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之輥軋裝置，其中：
該第一輥輪單元(1)之該輥輪(10)之軸線，該第二輥輪單元(2)之該輥輪(20)之軸線，以及該第三輥輪單元(3)之該輥輪(30)之軸線實質上被配置在一平面中，其中在離開該第一輥輪間隙(40)之後，該薄板形式材料(F)係被導引至在該第一輥輪單元(1)之該輥輪(10)之該周面上之該第二輥輪間隙(50)。
17. 一種平滑裝置，用於使薄層或薄板平滑，該平滑裝置具有一如申請專利範圍第 1 至 16 項之任一項所述之輥軋裝置。
18. 一種用於生產特別是薄層或薄板之薄板形式材料之製程，具有下述步驟：
 - 生產該薄板形式材料(F)之一熔化薄層，特別是藉由擠製來生產，
 - 在具有一輥輪轉動慣量 J_{w1} 之一第一輥輪單元(1)之一輥輪(10)與

具有一輥輪轉動慣量 J_{w2} 之一第二輥輪單元(2)之一輥輪(20)之間的一第一輥輪間隙(40)，使該熔化薄層平滑，

其中該第一輥輪單元(1)之該輥輪(10)與該第二輥輪單元(2)之該輥輪(20)各經由至少一齒輪耦合至至少一具有一馬達轉動慣量 $J_{M1,M2}$ 之驅動馬達，

其特徵在於：

在至少一輥輪單元(1、2)之該輥輪(10、20)的情況下，在該驅動馬達與該輥輪之間的該轉動慣量/速度比率 M_{MW} 係為 ≤ 6 ，且該傳動比係為 $1 < i_{MW} \leq 40$ ，

其中 $M_{MW} = \frac{J_M}{J_w} \cdot i_{MW}^2$ ，於此 $i_{MW} = \left(\frac{n_M}{n_w} \right)$

於此 n_M ：該驅動馬達之速度，而 n_w ：該輥輪(10、20)之速度。