



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I439407 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：100142192

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B65H23/00 (2006.01)**

(30)優先權：2010/11/18 芬蘭 20106220

(71)申請人：阿比比公司 (芬蘭) ABB OY (FI)
芬蘭

(72)發明人：古達提 朱卡 GRUZDAITIS, JUKKA (FI)

(74)代理人：李保祿

(56)參考文獻：

TW 99116584

US 4496112

審查人員：黃建誠

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：1 共 0 頁

(54)名稱

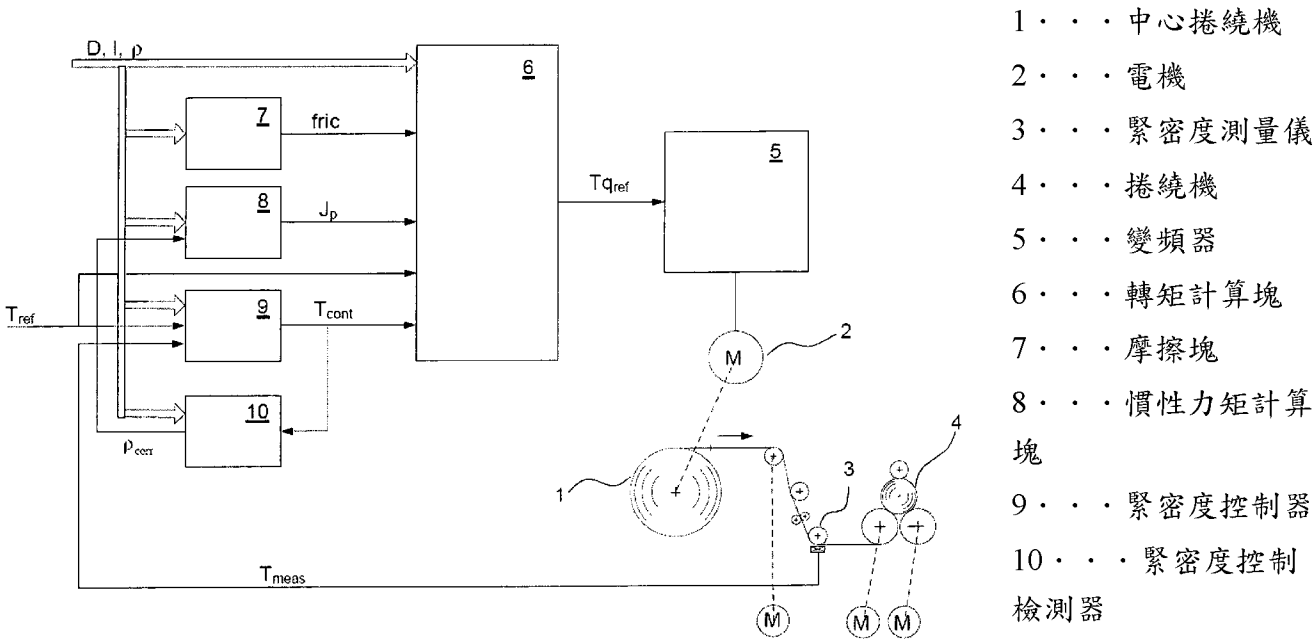
與捲繞機驅動器相關之方法和設備

METHOD AND ARRANGEMENT IN CONNECTION WITH WINDER DRIVE

(57)摘要

一種與捲繞機驅動器相關之方法和設備，材料捲材從拆捲機向捲繞機運行，拆捲機和捲繞機中至少一個是中心捲繞機，該中心捲繞機設置有轉矩控制電驅動器來控制；方法包括給出在中心捲繞機上之材料密度初始值；計算中心捲繞機上之材料捲慣性力矩；透過機械感測器確定材料捲材之緊密度；透過緊密度控制器於材料捲材之緊密度參考、確定之材料捲材緊密度和在中心捲繞機上材料捲慣性力矩產生用於轉矩計算之修正項；由該緊密度控制器產生之修正項和所計算在中心捲繞機上之材料捲慣性力矩計算轉矩參考；及該轉矩參考來控制該中心捲繞機之轉矩。

A method and arrangement in connection with a continuous material web, the material web running from an un-winder to a winder, at least one of the (un)winders being a centre winder, wherein the centre winder is controlled by an electric drive provided with a torque control. The method comprises giving an initial value for density of a material on the centre winder, calculating a moment of inertia for a roll of material on the centre winder, determining tightness of the material web by a mechanical sensor, producing, by a tightness controller, a correction term for torque calculation on the basis of a material web tightness reference, the determined material web tightness and the moment of inertia of the roll of material on the centre winder, calculating a torque reference on the basis of the correction term produced by the tightness controller and the calculated moment of inertia of the roll of material on the centre winder, and controlling the torque of the centre winder on the basis of the torque reference. The method comprises correcting the density value of the material on the centre winder on the basis of the correction term produced by the tightness controller.



圖一

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

※申請日：

100142192

※IPC分類：B65H 23/00 (2006.01)

100.11.18

一、發明名稱：(中文/英文)

與捲繞機驅動器相關之方法和設備 /

Method and arrangement in connection with winder drive

二、中文發明摘要：

一種與捲繞機驅動器相關之方法和設備，材料捲材從拆捲機向捲繞機運行，拆捲機和捲繞機中至少一個是中心捲繞機，該中心捲繞機設置有轉矩控制電驅動器來控制；方法包括給出在中心捲繞機上之材料密度初始值；計算中心捲繞機上之材料捲慣性力矩；透過機械感測器確定材料捲材之緊密度；透過緊密度控制器於材料捲材之緊密度參考、確定之材料捲材緊密度和在中心捲繞機上材料捲慣性力矩產生用於轉矩計算之修正項；由該緊密度控制器產生之修正項和所計算在中心捲繞機上之材料捲慣性力矩計算轉矩參考；及該轉矩參考來控制該中心捲繞機之轉矩。

三、英文發明摘要：

A method and arrangement in connection with a continuous material web, the material web running from an un-winder to a winder, at least one of the (un)winders being a centre winder, wherein the centre winder is controlled by an electric drive provided with a torque control. The method comprises giving an initial value for density of a material on the centre winder, calculating a moment of inertia for a roll of material on the centre winder, determining tightness of the material web by a mechanical sensor, producing, by a tightness controller, a correction term for torque calculation on the basis of a material web tightness reference, the determined material web tightness and the moment of inertia of the roll of material on the centre winder, calculating a torque reference on the basis of the correction term produced by the tightness controller and the calculated moment of inertia of the roll of material on the centre winder, and controlling the torque of the centre winder on the basis of the torque reference. The method comprises correcting the density value of the material on the centre winder on the basis of the correction term produced by the tightness controller.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：圖一

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 中心捲繞機
- 2 電機
- 3 緊密度測量儀
- 4 捲繞機
- 5 變頻器
- 6 轉矩計算塊
- 7 摩擦塊
- 8 慣性力矩計算塊
- 9 緊密度控制器
- 10 緊密度控制檢測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明整體係關於一種捲繞機驅動器（web）的捲繞機，特別是涉及材料捲材之緊密度控制。

【先前技術】

除了實際的造紙機之外，造紙工業使用各種後處理機器，如中間捲繞機、塗布機、不同種類之軋光機、切紙機和複捲機。這樣的後處理機器之特徵在於：其電驅動器中的至少一個是被稱為中心捲繞機之機器，在該中心捲繞機中紙捲被拆捲或捲繞，而在捲繞期間該紙捲之直徑發生改變。拆捲機和捲繞機之另一個特徵在於：借助於緊密度控制來控制正被捲繞之捲材。該緊密度控制包括控制器，由安裝在輥中之感測器從紙捲材測量、以及從前饋項測量該控制器之電流值，其中所述項之一個部分包括可加速之慣性力矩。

在造紙工業中所使用的後處理機器的拆捲機和捲繞機包括加速和減速大慣性品質，並且為了確保成功捲繞，精確地瞭解這些慣性品質非常重要。當確定慣性力矩時，知道紙捲中紙之密度尤其地重要。通常，紙的密度從與將要離開造紙機之紙捲相關之資料檔案中獲取。在後處理機器中，密度資料可以從紙捲資料中自動獲取，或操作員不得不將資料手工地輸入到後處理機器之系統中。

與造紙機之等級改變相關地、或在其它之故障情況下，上述密度可能是錯誤的或者資料被不正確地輸入或測量，在這種情況下，在後處理期間，捲材之緊密度表現出大之變化，其中在最壞之情況下該大的變化可導致捲材斷裂以及生產損失。錯誤的密度資料也可以導致經過後處理捲的品質降低。低品質之紙捲例如對於印表機來說更加難以處理。

目前，透過在視覺上監控該處理、緊密度控制以及剛離開造紙機之紙捲來修正密度值。然而，以這種方式修正密度值需要很高之技能和經驗。顯然這種憑經驗修正密度值之方式是特別不可靠之過程。

【發明內容】

因此本發明之目的是提供一種方法和實施該方法之設備，以便於能夠緩解上述問題。本發明之目的是透過一種方法和設備實現，該方法和設備之特徵在於獨立權利要求中所陳述之內容。本發明之優選實施例公開在從屬權利要求中。

本發明在加速期間，透過修正正被捲繞之材料之密度值來修正用於緊密度受控之材料捲材之中心捲繞機之慣性力矩的值。如果上述設備的緊密度控制器必須修正轉矩計算，則可以獲知該密度值是不正確的。

根據本發明的方法和設備之優點在於：自從第一次加速後，正被捲繞之材料例如紙之已輸入到系統中之密度值被修

正以對應於實際密度。正確之密度值無論對於正在執行之捲繞過程還是對於紙之進一步使用來說都是重要之資訊。捲繞過程然後產生均勻之最終結果，即定制紙捲，其中不存在緊密度變化。相似地，如果定制捲之最終使用者需要關於材料密度之資訊，現在可以提供這樣之可靠之密度值。

【實施方式】

請參閱圖一所示，係為本發明之與捲繞機驅動器相關之方法和設備之捲繞設備圖，其設備可以是例如用於紙之後處理設備，其中紙通過中心捲繞機 1 從輥拆捲並被捲繞到捲繞機 4 輥上。該後處理設備可以如切紙機，切紙機將離開造紙機之機器捲切成顧客定制之定制捲。後處理設備也可以是複捲機、軋光機或任何其它用於連續之材料捲材之處理儀器，其中材料從一個輥拆捲並捲繞到一個或更多個其他輥上。本發明主要討論在拆捲機上之材料之密度之確定，其中該拆捲機是中心捲繞機 1。

變頻器 5 如何控制拆捲機之電機 2。圖一還示出了三個其他電機 M。這些電機也由變頻器控制，然而在此沒有示出該變頻器。通常，緊密度受控之捲繞機驅動器進行工作，使得在拆捲機用於通過控制拆捲機之電機 2 轉矩來控制材料捲材之緊密度時，捲繞機 4 被控制為速度受控。

通常在捲繞過程中，材料被盡可能快地加速到期望之運行

速度以及在已捲繞所需量之材料後從該運行速度減速到停止。因此在緊密度受控之捲繞過程中，其中拆捲機可以用於借助於緊密度測量儀 3 和變頻器 5 所產生之轉矩來將材料捲材的緊密度控制到期望值。

根據該方法，在拆捲機上之材料之密度 被給定一個初始值。當已知要生產紙之等級時，例如從造紙機獲得密度之大小。也可於實驗室測量而獲得該密度之初始值。

在拆捲機上之材料之密度和其他參數，計算在拆捲機上之捲之慣性力矩。為了計算材料捲之慣性力矩，以其本身已知之方式需要關於材料捲之直徑 D 、鼓捲軸(tambour reel)之直徑 d 以及材料捲之寬度 l (通常為材料捲材之寬度) 之資訊。此外，鼓捲軸之慣性力矩 J_t 要加到該慣性力矩上。

以其本身已知之方式透過下面公式一計算材料捲之慣性力矩：

$$\text{公式一： } J_p = \frac{\pi}{32} (D^4 - d^4) \rho l$$

如上所述將已知之鼓捲軸之慣性力矩加到該等式。

材料捲之直徑之大小可以透過自動儀器來測量，並且在捲繞過程中更新該測量資料，測量該材料捲材之寬度也是產生可靠之測量結果之簡單過程。

圖一所示，諸如密度和直徑之必要參數如何作為初始值被帶入到轉矩計算塊 6；相同之參數也被帶入到摩擦塊 7，摩擦塊 7 用於確定存在於設備中，當計算轉矩時也要考慮之摩擦

fric。此外，在慣性力矩計算塊 8 中，透過採用公式一，根據該初始值來計算慣性力矩。當然，隨著捲繞之進行，由於被拆捲之捲之直徑減小，該計算之慣性力矩之大小發生改變。當給定之密度偏離了由該方法建立之密度時根據該方法執行該過程時，該慣性力矩之大小也被修正。

圖一所示，之緊密度控制器 9 接收作為輸入之緊密度參考 T_{ref} 、來自緊密度感測器 3 之緊密度測量資料 T_{meas} 以及前述參數資料。緊密度控制器之輸出 T_{cont} 與摩擦塊 7 和慣性力矩計算塊 8 之輸出一起被饋送到轉矩計算塊 6。在轉矩計算塊 6 中，計算所需之轉矩，並且轉矩計算塊 6 之輸出之轉矩參考 T_{qref} 被饋送到變頻器 5 以控制電機 2。

可以作為角速度 ω 之時間導數和正被加速之捲之慣性力矩之乘積以已知之方式計算加速或減速所需要之力矩：

$$\text{公式二： } T_p = \frac{d\omega}{dt} J_p$$

例如借助於捲材速度和捲直徑從控制系統獲得角速度資料。如果針對慣性力矩給出之計算之初始值是不正確的，則針對電驅動器給出之轉矩參考也會變得不正確，在這種情況下，待測量之捲材緊密度也將不對應於作為參考給出之緊密度參考。然後緊密度控制器對轉矩計算和轉矩參考資訊進行修正，以獲得正確之捲材緊密度。根據本發明，由緊密度控制器產生且被傳送到轉矩計算塊 6 的修正項被進一步用於修正正被拆捲之材料之密度。圖一所示了緊密度控制器 9 之輸

出如何與緊密度控制檢測器 10 相連接，該緊密度控制檢測器 10 形成用於慣性力矩計算塊 8 之密度修正 ρ_{corr} 。

緊密度控制檢測器進行工作，例如使得密度值取決於緊密度控制器之輸出之極性而增加或減小。可以改變該密度值，例如使密度以具有恆定大小之離散步進進行改變。換言之，緊密度控制檢測器 10 增加或減小要在慣性力矩計算塊 8 中用於計算慣性力矩之密度值。

● 緊密度控制檢測器還應包括用於改變密度值所需之邏輯電路，因為改變之方向取決於在拆捲機上之捲是加速還是減速，並且還取決於捲滾動之方向，這是因為在一些拆捲機中可以選擇材料是從捲之頂部還是從底部被拆捲；通常可以為如下：密度值之增加也使計算之慣性力矩之值增加，且相應地密度值之減小使計算之慣性力矩之值減小。

● 因此，本發明之解決方案進行工作，使得在速度改變過程中，緊密度控制器之輸出行為被監控，並且於該輸出，改變要用於計算慣性力矩之密度值。當緊密度控制器之輸出不再修正轉矩計算時，材料之密度已被修正到正確之值。根據優選之實施例，當緊密度控制器之輸出落在給定之範圍內時，則不對密度值進行修正。換言之，當系統以穩定之方式工作時沒有必需修正密度值之很小之偏離。

根據實施例，在速度平穩改變期間修正密度值。平穩之加速或減速使密度修正更可靠，這是因為要被計算到轉矩參考

中之角速度導數基本上恒定。

根據本發明之優選實施例，修正之密度值在顯示裝置上顯示給操作員或該值被記錄以用於離開造紙機之捲之進一步使用。

當假定捲材緊密度之測量已被正確地校準且靜態摩擦和動態摩擦已被正確地確定時，所公開之解決方案還修正所需轉矩之計算中之其他不準確性。密度可以設置有上限和下限。當修正之密度值超過上限或低於下限時，在系統中警報被啟動。該警報之目的是表示密度值已被修正成落在被認為實際可行的界限之外，在該情況下系統本身具有要處理的問題。

在通常情況下，初始密度值之誤差在第一次加速期間已被修正，所以定制捲從剛開始就具有較好之品質。

圖一所示，透過分離之塊描述本發明。然而，很明顯分離示出之塊可以包括在一個處理元件中，該處理元件可以是例如處理電腦或提供有必要之計算能力以執行操作之變頻器。

根據本發明之設備包括用於給出在拆捲機上之材料密度初始值之裝置。這些裝置可以包括自動裝置，透過該自動裝置關於初始密度值之資訊從材料生產機器被傳送到實施本發明方法之設備。該初始值也可以透過手動裝置經由輸入裝置輸入初始密度值給出。

該設備還包括用於計算在拆捲機上之材料捲慣性力矩裝

置。通常，這些裝置包括處理器和可以讀寫之必要記憶體。

上述設備之被設置成確定材料捲材緊密度機械緊密度感測器是被置於與材料捲材相接觸之普通緊密度感測器，材料捲材向感測器施加與緊密度成比例之力。緊密度感測器之類型還可以是除了機械感測器之外其他類型。

該設備還包括：緊密度控制器，係設置於材料捲材之緊密度參考、所確定之材料捲材緊密度和拆捲機之慣性力矩來產生用於轉矩計算之修正項；以及用於緊密度控制器產生之修正項和在拆捲機上之材料捲之計算之慣性力矩來計算轉矩參考之裝置。緊密度控制器是用於接收緊密度參考和來自緊密度感測器之回饋之普通控制器。這些輸出，該控制器在其輸出端產生被傳送到轉矩計算之值。

該設備之用於轉矩參考來控制拆捲機之轉矩之裝置通常包括變頻器，該變頻器用於根據轉矩參考向拆捲機提供轉矩。通常，與變頻器相關地，電機是交流電機。所需轉矩也可以透過直流驅動器產生，其中直流電機被連接以旋轉捲繞機，並且該直流電機由合適之功率饋送控制裝置控制。

該設備之用於緊密度控制器產生之修正項來修正在拆捲機上材料密度值裝置由處理元件形成，該處理元件用於接收修正項並在此基礎上產生對之前描述密度之值修正。這樣裝置包括用於存儲密度值之記憶體和回應於該修正項來改變存儲在記憶體中之值所需裝置。

上列詳細說明乃針對本發明之一可行實施例進行具體說明，惟該實施例並非用以限制本發明之專利範圍，凡未脫離本發明技藝精神所為之等效實施或變更，均應包含於本案之專利範圍中。

綜上所述，本案不僅於技術思想上確屬創新，並具備習用之傳統方法所不及之上述多項功效，已充分符合新穎性及進步性之法定發明專利要件，爰依法提出申請，懇請 貴局核准本件發明專利申請案，以勵發明，至感德便。

【圖式簡單說明】

請參閱有關本發明之詳細說明及其附圖，將可進一步瞭解本發明之技術內容及其目的功效；有關附圖為：

圖一係本發明與捲繞機驅動器相關之方法和設備之捲繞設備圖。

【主要元件符號說明】

- 1 中心捲繞機
- 2 電機
- 3 緊密度測量儀
- 4 捲繞機
- 5 變頻器
- 6 轉矩計算塊
- 7 摩擦塊

8 慣性力矩計算塊

9 緊密度控制器

10 緊密度控制檢測器

七、申請專利範圍：

1. 一種與捲繞機驅動器相關之方法，該材料捲材從拆捲機向捲繞機運行，該捲繞機和該拆捲機中之至少一個是中心捲繞機，其中該中心捲繞機由設置有轉矩控制之電驅動器來控制，該方法包括：
 - 給出在該中心捲繞機上之材料之密度之初始值；
 - 計算在該中心捲繞機上之材料捲之慣性力矩；
 - 藉由機械感測器確定該材料捲材之緊密度；
 - 藉由緊密度控制器於材料捲材之緊密度參考、確定之材料捲材之緊密度和在該中心捲繞機上之材料捲之慣性力矩，產生用於轉矩計算之修正項；
 - 該緊密度控制器產生之修正項和計算之在該中心捲繞機上之材料捲之慣性力矩來計算轉矩參考，以及
 - 該轉矩參考來控制該中心捲繞機之轉矩，其特徵在於，該方法包括該緊密度控制器產生之修正項來修正在該中心捲繞機上之材料之密度值。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之與捲繞機驅動器相關之方法，其中該緊密度控制器產生之修正項來修正該密度值，其中包括：當由該緊密度控制器產生之修正項絕對值超過預定之界限時，改變該密度值。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之與捲繞機驅動器相關之方法，其中另包括：
 - 確定該密度之上限和下限；以及
 - 當該密度達到該上限或該下限時，停止以修正該密度。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之與捲繞機驅動器相關之方法，其中該密度達到該上限或該下限時，則啟動警報。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之與捲繞機驅動器相關之方法，其中更包括：

確定由該緊密度控制器產生之修正項之容許界限；以及
當該修正項落在該容許界限內時修正該密度值。

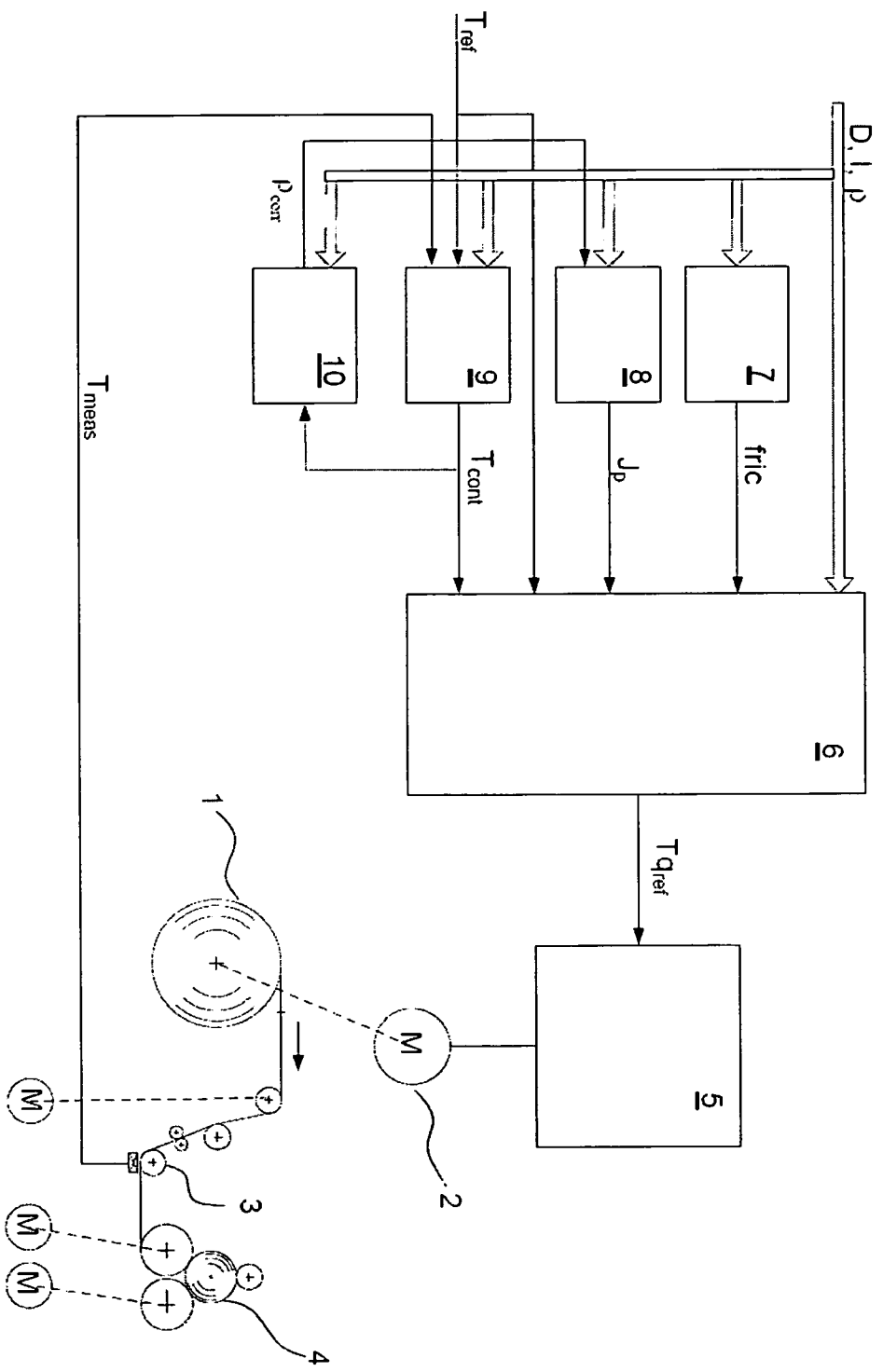
6. 一種與捲繞機驅動器相關之設備，該材料捲材從拆捲機向捲繞機運行，該捲繞機和該拆捲機中之至少一個是中心捲繞機，該中心捲繞機設置有轉矩控制之電驅動器來控制，其該設備包括：

用於給出在該中心捲繞機上之材料密度初始值之裝置；
用於計算在該中心捲繞機上之材料捲慣性力矩之裝置；
機械緊密度感測器，係設置成確定該材料捲材之緊密度；

緊密度控制器，係設置為材料捲材之緊密度參考，該確定之材料捲材緊密度和該中心捲繞機上之材料捲慣性力矩產生用於轉矩計算之修正項；

該緊密度控制器產生之修正項和該計算在該中心捲繞機上之材料捲慣性力矩來計算轉矩參考之裝置；以及
於該轉矩參考來控制該中心捲繞機轉矩之裝置，其中該設備係包括用於該緊密度控制器產生之修正項來修正在該中心捲繞機上之材料密度值裝置。

八、圖式：



圖一