

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4868487号  
(P4868487)

(45) 発行日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int.Cl.

D 2 1 F 7/00 (2006.01)

F I

D 2 1 F 7/00 Z

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-166262 (P2004-166262)	(73) 特許権者	592129556
(22) 出願日	平成16年6月3日 (2004.6.3)		エルハルト ウント ライメル ゲゼルシ
(65) 公開番号	特開2004-360166 (P2004-360166A)		ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ
(43) 公開日	平成16年12月24日 (2004.12.24)		ツング
審査請求日	平成19年2月7日 (2007.2.7)		ドイツ連邦共和国 アウグスブルク 1
(31) 優先権主張番号	10326133.8		ライテルスホーフエル シュトラーセ 8
(32) 優先日	平成15年6月6日 (2003.6.6)		O
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 走行するウェブの張力を調整するための装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パルプ脱水機、抄紙機または塗工機に緊張させるための循環するベルト（2）の張力を調整するための装置であって、ベルト（2）が、ローラ（6，7，8，9，15）で変向させられており、該ローラ（6，7，8，9，15）のうちの少なくとも1つが、力測定ローラ（15）として形成されており、該力測定ローラ（15）が、支承力（F）を測定するための少なくとも1つの力センサ（16）を有しており、ローラ（6，7，8，9）の少なくとも1つが、張力調整ローラ（8）として形成されており、該張力調整ローラ（8）が、作動駆動装置（13）によって調節可能に保持されており、該作動駆動装置（13）が、力センサ（16）に調整装置（21）を介して作用接続されている形式のものにおいて、力センサ（16）が、補正装置（17）に作用接続されており、該補正装置（17）が、ベルト張力を、支承力（F）と、力測定ローラ（15）の巻掛け量に関連した値とから算出するようになっていて、調整装置（21）に転送するようになっており、力測定ローラ（15）の巻掛け量が変化するようになってい

10

【請求項 2】

ベルト（2）をローラ（6，7，8，9，15）によって変向させ、該ローラ（6，7，8，9，15）のうちの少なくとも1つが、力測定ローラ（15）として形成されており、該力測定ローラ（15）の支承力（F）を測定し、ローラ（6，7，8，9，15）の少なくとも1つが、張力調整ローラ（8）として形成されており、該張力調整ローラ（

20

8) を作動駆動装置(13)によってベルト張力の調整により調節して、パルプ脱水機、抄紙機または塗工機に緊張させるための循環するベルト(2)の張力を調整するための方法において、ベルト(2)を力測定ローラ(15)に作動駆動装置(13)の調節時に種々異なる量で巻き掛け、この場合、ベルト張力を、力測定ローラ(15)の、測定された支承力(F)と、力測定ローラ(15)の巻掛け量に関連した値とから算出することを特徴とする、循環するベルトの張力を調整するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行するウェブ、特にパルプ脱水機、抄紙機または塗工機に緊張させるための循環するベルトの張力を調整するための装置であって、ウェブが、ローラで変向させられており、該ローラのうちの少なくとも1つが、力測定ローラとして形成されており、該力測定ローラが、支承力を測定するための少なくとも1つの力センサを有しており、ローラの少なくとも1つが、張力調整ローラとして形成されており、該張力調整ローラが、作動駆動装置によって調節可能に保持されており、該作動駆動装置が、力センサに調整装置を介して作用接続されている形式のものに関する。

10

【0002】

さらに、本発明は、ウェブをローラによって変向させ、該ローラのうちの少なくとも1つが、力測定ローラとして形成されており、該力測定ローラの支承力を測定し、ローラの少なくとも1つが、張力調整ローラとして形成されており、該張力調整ローラを作動駆動装置によってベルト張力の調整により調節して、走行するウェブ、特にパルプ脱水機、抄紙機または塗工機に緊張させるための循環するベルトの張力を調整するための方法に関する。

20

【背景技術】

【0003】

実際の使用から、ペーパウェブを脱水するための循環する抄き網が知られている。この場合、ペーパウェブが、水をペーパウェブから押し出すために、抄き網に向かって押圧される。この場合、循環するベルト(抄き網)はエンドレスベルトとして形成されていて、ペーパウェブと同じ速度で循環する。摩擦なしの脱水過程を得るためには、循環するベルトがある程度の誤差内で、設定された引張り応力で負荷されることが重要となる。このことは、ベルト張力の調整によって行われる。この場合、ローラの1つが、ベルト張力を測定するための力測定ローラとして形成されており、別のローラが張力調整ローラとして形成されている。この場合、力測定ローラは、互いに反対の側に位置する両軸受けにそれぞれ1つの力センサを有している。この力センサが支承力を測定する。張力調整ローラは、循環するベルトを多かれ少なかれ緊張させるために、作動モータによって調節される。閉ループ制御回路を得るためには、力センサが調整装置を介して張力調整ローラに作用接続されている。測定された支承力から直接ベルト張力を検出することができるようにするためには、循環するベルトが力測定ローラで180°だけ変向させられる。この場合、力測定ローラには抄き網が作動駆動装置の位置と無関係に常に同じ形式で巻き掛けられ、これによって、測定された支承力が直接ベルト張力を示している。力測定ローラの大きな巻掛け量に基づき、ベルトを内面だけでなく外面でもローラによって検出することが必要となる。これによって、循環するベルトの、ペーパ接触させられる側もローラによって検出されるので、このローラにペーパウェブからのパーティクルが堆積され得る。このパーティクルはペーパウェブに欠陥を生ぜしめ、したがって、所望されていない。

30

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の課題は、走行するウェブの張力を調整するための装置および方法を改良して、力測定ローラの僅かな巻掛け量でベルト張力の精密な調整が可能となるようにすることである。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

この課題を解決するために本発明の装置では、力センサが、補正装置に作用接続されており、該補正装置が、ウェブ張力を、支承力と、力測定ローラの巻掛け量に関連した値とから算出するようになっていて、調整装置に転送するようになっており、力測定ローラの巻掛け量が変化するようになっているようにした。

## 【0006】

さらに、この課題を解決するために本発明の方法では、ウェブを力測定ローラに作動駆動装置の調節時に種々異なる量で巻き掛け、この場合、ベルト張力を、力測定ローラの、測定された支承力と、力測定ローラの巻掛け量に関連した値とから算出するようにした。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明による装置は、走行するウェブ、特に循環するベルトの張力を調整するために働く。この場合、特にパルプ製造機または抄紙機のフェルトベルトまたは抄き網もしくは塗工機が考えられている。この場合、循環するベルトが、可能な限り少ないローラによって変向させられると有利である。この場合、これらのローラは、循環するベルトを可能な限り、ペーパー接触させられない側によってしか検出しないようになっている。しかし、このことは、循環するベルトが、個々の各ローラによって $180^\circ$ よりも少ない角度だけ変向させられる場合にしか実現することができない。さらに、摩擦なしの運転のためには、循環するベルトの張力をコンスタントに保持することが必要となる。このことは、張力調整装置によって行われる。この張力調整装置には、循環するベルトを変向させる力測定ローラの少なくとも1つの力センサによって影響が与えられる。この場合に検出された支承力がベルト張力に対する量である。調整装置は、調節可能な張力調整ローラの作動駆動装置に作用する。張力調整ローラはベルト張力を調整装置の出力信号に相応して制御する。この場合、張力調整ローラの調節によって、力測定ローラの巻掛け量が変化させられるという問題が生ぜしめられる。この条件下では、支承力がベルト張力に対する一義的な値を生ぜしめないで、循環するベルトが、張力調整ローラ的位置に応じて、種々異なるベルト応力に調整される。この問題を解決するために、力センサに補正装置が対応配置されている。この補正装置は力測定ローラの巻掛け量を考慮する。補正装置は、支承力と力測定ローラの巻掛け量とからベルト張力を算出し、このベルト張力を調整装置に実際値として転送する。こうして、調整装置が、張力調整ローラ位置についてはこれに基づき生ぜしめられる、循環するベルトの巻掛け量と無関係にベルト応力をコンスタントな値に調整することが保証されている。このことは、あらゆる運転状態で不変の製品品質を保証している。特にベルトが不正確に逸らされている場合には役割を果たさない。なぜならば、特にこれに基づき生ぜしめられる、力測定ローラの巻掛け量の値がベルト張力の検出時に考慮されるからである。

## 【0008】

補正装置の特に簡単な実現は、この補正装置に張力調整ローラ位置については作動駆動装置のその都度の位置によって影響が与えられている場合に明らかとなる。この位置は、ストローク発信器によって直接検出することができる。このストローク発信器は、たとえば作動駆動装置の駆動軸に接続されている。この場合、ストローク発信器は、作動駆動装置の、移動させられた距離を検出し、これによって、あらゆる運転状態での張力調整ローラの各位置が知られている。増分的なストローク検出の事例では、作動駆動装置に少なくとも1つのリミットスイッチが対応配置されていると有利である。このリミットスイッチはストローク検出のゼロ点調整を確保している。

## 【0009】

補正装置をさらに改善するためには、この補正装置に、隣り合ったローラに対する力測定ローラの相対的な位置によって影響が与えられていると有利である。この事例では、力測定ローラの巻掛け量を3つのローラの軸線の位置から直接算出することができる。この場合、これらのローラの1つが作動駆動装置によって調節可能となる。

## 【 0 0 1 0 】

補正装置の簡単な実現は、この補正装置に記憶装置が対応配置されている場合に明らかとなる。この記憶装置には、定置のローラの位置がファイルされている。この場合、力測定ローラに隣り合ったローラの位置が記憶されていれば十分である。なぜならば、残りのローラは力測定ローラの巻掛け量に決して影響を与えないからである。力測定ローラに隣り合ったローラならびに力測定ローラ自体の既知の位置から、力測定ローラの巻掛け量ひいてはベルト張力を算出するために必要となる補正ファクタを容易に検出することができる。

## 【 0 0 1 1 】

択一的または付加的には、補正装置に力測定ローラの少なくとも2つの力センサによって影響が与えられていると有利である。両力センサは種々異なる方向に作用するので、力測定ローラの支承力が力センサによってベクトルで検出される。このベクトルでの支承力から、支承力の量のほかに、この支承力の方向も検出することができる。この方向に基づき、力測定ローラの巻掛け量を測定することができる。この場合、特に隣り合ったローラの正確な位置を知ることはいらないので、ローラ構造の構造上の変更が、測定結果に影響を与えることなしに保たれる。

10

## 【 0 0 1 2 】

廉価なかつ妨害の少ない簡単な構造を得るためには、可能な限り少ない変向ローラを、循環するベルトのために使用することが重要となる。抄き網をペーパウェブに向かって押圧する2つのローラのほかに、基本的には、旋回可能なウェブ走行調整ローラが設けられている。このウェブ走行調整ローラによって、循環するベルトが案内される。可能な限り僅かな数のローラで十分となるようにするためには、張力調整ローラと力測定ローラとが同一のローラによって形成されていると有利である。これによって、力測定ローラが作動駆動装置によって調節される。このことは、循環するベルトによる巻掛け量の比較的大きな変化を生ぜしめる。しかし、この変化させられる巻掛け量は、確実な張力調整を得るために、補正装置によって十分考慮される。

20

## 【 0 0 1 3 】

抄紙機の、可能な限り妨害の少ない運転を保証するためには、全てのローラが同一のベルト側、有利にはペーパウェブによって接触させられないベルト側を検出すると有利である。これによって、ペーパウェブから解離するパーティクルがベルトに堆積し、ペーパウェブへの新たな伝達時にもはや許容不能な欠陥を生ぜしめることが阻止される。

30

## 【 0 0 1 4 】

本発明による方法では、走行するウェブ、特に循環するベルトがローラによって変向させられる。少なくとも1つのローラは力測定ローラとして形成されている。この力測定ローラの支承力が測定される。少なくとも1つのローラ、有利には力測定ローラは張力調整ローラとして形成されている。この張力調整ローラは作動駆動装置によって調節される。この場合、張力調整ローラの調節は、循環するベルトのベルト張力の調整によって行われる。有利には、循環するベルトの一方の側しか検出しない、可能な限り少ないローラを使用しなければならないために、力測定ローラに、作動駆動装置の調節時に種々異なる量で、循環するベルトが巻き掛けられるので、ベルト張力が、測定された支承力にもはや比例していない。にもかかわらず、循環するベルトに対する整然とした張力調整を得るために、測定された支承力から、力測定ローラのその都度の巻掛け量を考慮して、ベルト張力が算出される。これによって、整然としたベルト張力調整が張力調整ローラのあらゆる位置で得られる。

40

## 【 0 0 1 5 】

可能な限り僅かなデータ処理手間を得るためには、ベルト張力が、力測定ローラの、測定された支承力と、補正ファクタとから算出されると有利である。この場合、この補正ファクタは、個々のローラの位置と、張力調整ローラの、変化させられる位置とを考慮する。これらの位置から、力測定ローラの巻掛け量を直接検出することができる。

## 【 0 0 1 6 】

50

択一的または付加的には、力測定ローラの支承力がベクトルで検出されると有利である。この場合、ベルト張力に対する補正ファクタを検出するために、支承力の方向から、ベルトによる力測定ローラの巻掛け量が算出される。こうして、ベルト張力の、ベルトジオメトリとほぼ無関係の算出が得られる。

【0017】

さらに、力測定ローラの巻掛け量を測定するために、ベルトの位置がセンサによって検出されると有利である。このセンサは、有利には、循環するベルトに向かってばね弾性的に押圧されるローラによって形成される。このローラの位置から、力測定ローラの巻掛け量を直接検出することができる。択一的には、ベルトの位置を検出する非接触式のセンサ、たとえば超音波センサが考えられていてもよい。

10

【0018】

さらに、力測定ローラが巻取り器に対応配置されていると有利である。この場合、ウェブの、力測定ローラから出発する区分は巻取り器に直接供給されるので、この区分の角度位置が巻取り器の直径に応じて適宜に変化させられる。この場合、これに基づき生ぜしめられる、力測定ローラの巻掛け量の変化が補正されるので、ウェブ力が十分正確に検出可能となる。力測定ローラと巻取り器との間には決して別のローラは設けられていないので、こうして、ウェブ張力を巻取り器の領域で特に高い精度で検出することができ、ウェブ応力調整によって補正することができる。

【0019】

本発明の別の利点および特徴は、本発明の複数の実施例を記載した、所属の図面に基づく以下の発明を実施するための最良の形態に詳しく説明してある。しかし、当然ながら、図面の簡単な説明は、本発明の図示の目的にしか使用されず、本発明の保護範囲を限定するものではない。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、本発明を実施するための最良の形態を図面につき詳しく説明する。

【0021】

図1には、循環するベルト2の張力を調整するための装置1の第1の構成の概略図が示してある。ベルト2は、この実施例では、抄紙機の脱水装置3の抄き網によって形成される。脱水装置3は、回転可能なドラム4を有している。このドラム4には、湿ったペーパーウェブ5が巻き掛けられる。外面でベルト2がペーパーウェブ5に向かって押圧され、これによって、このペーパーウェブ5が抄き網2とドラム4との間に保持されている。この場合、ベルト2は、ペーパーウェブ5に対する所望の脱水作用を得るために、設定された引張り応力下にある。この場合、ペーパーウェブ5に含有された過剰の水分が抄き網2の圧力に基づき、この抄き網2を押し通される。十分な脱水作用を得るためには、複数の脱水装置3が連続して配置されている。

30

【0022】

ベルト2は4つのローラ6, 7, 8, 9によって変向させられる。この場合、ローラ6, 9はその軸方向位置で定置に形成されていて、したがって、純粋な変向ローラ6, 9として働く。ローラ7は矢印方向10に旋回可能に支承されていて、ベルト走行調整ローラを形成している。このベルト走行調整ローラ7の旋回によって、ベルト2の走行方向に影響を与えることができる。このことは、ベルト2を位置保持するために重要となる。このためには、エッジフィーラ11が設けられている。このエッジフィーラ11はベルト2の位置を検出しかつベルト走行調整器12に供給する。このベルト走行調整器12は、エッジフィーラ11から送出された信号を目標値と比較しかつベルト走行調整ローラ7の作動駆動装置(図示せず)を適宜に制御する。こうして、ベルト走行調整が得られる。

40

【0023】

循環するベルト2の所望の張力を生ぜしめるためには、張力調整ローラ8が作動駆動装置13によって矢印方向14に調節可能である。張力調整ローラ8が、破線で示した位置から右方に十分運動させられればさせられるほど、ベルト2に加えられる張力がますます

50

高くなる。

【 0 0 2 4 】

可能な限り少ないローラ 6 , 7 , 8 , 9 で十分となるようにするためには、張力調整ローラ 8 が同時に力測定ローラ 1 5 として形成されている。この目的のためには、この力測定ローラ 1 5 が両軸受けに、支承力を測定する力センサ 1 6 を装備している。この力センサ 1 6 は、互いに垂直に延びる 2 つの方向での力測定ローラ 1 5 の支承力を検出するので、支承力の量ほかに、この支承力の方向も測定することができる。

【 0 0 2 5 】

力センサ 1 6 は補正装置 1 7 に作用接続されている。この補正装置 1 7 は、測定されたベクトルの支承力  $F$  からベルト張力を算出する。この場合、補正装置 1 7 は、力センサ 1 6 によって検出された値からベルト引張り応力  $S$  に対する以下の式：すなわち、

【 0 0 2 6 】

【数 1】

$$S = \frac{|\vec{F}|}{\sqrt{2 + 2\cos(2\alpha)}}$$

を算出する。

【 0 0 2 7 】

この場合、 $|\vec{F}|$  は、検出された支承力  $F$  の量であり、 $\alpha$  は、測定された力方向と、両ローラ 7 , 8 の間のベルト走行方向との間の角度である。単に実施例を簡単にするために、張力調整ローラ 8 の調節方向が両ローラ 7 , 8 の間のベルト走行方向に対して平行に選択されており、これによって、ベルト張力  $S$  を算出するための簡単な幾何学的な条件が得られる。

【 0 0 2 8 】

択一的または付加的には、補正装置 1 7 がストローク送信器 1 8 に作用接続されている。このストローク送信器 1 8 は作動駆動装置 1 3 のその都度の位置を検出する。有利には、ストローク送信器 1 8 が作動駆動装置 1 3 の駆動軸 1 9 に作用接続されている。この接続によって、補正装置 1 7 が、張力調整ローラ 8 の位置を表す信号を獲得する。補正装置 1 7 には記憶装置 2 0 が対応配置されている。この記憶装置 2 0 にはローラ 7 , 9 の位置がファイルされている。これによって、補正装置 1 7 にローラ 7 , 8 , 9 の位置が知られているので、三角法による簡単な算出によって、力測定ローラ 8 に対するベルト 2 の走入・走出角度を測定することができる。この場合、支承力方向の角度  $\alpha$  が、

【 0 0 2 9 】

【数 2】

$$\alpha = \frac{1}{2} \arctan \frac{H}{x}$$

に対して算出される。

【 0 0 3 0 】

この場合、 $H$  は、両ローラ 7 , 8 の間のベルト平面への垂直な投影方向での両ローラ 8 , 9 の間の高さ差もしくはローラ間隔であり、 $x$  は、変向ローラ 9 の位置に対する張力調整ローラ 8 のその都度の位置である。したがって、位置  $x = 0$  は、張力調整ローラ 8 が、両ローラ 7 , 8 の間で見て、循環するベルト 2 の平面に対して垂直に合同に位置することとなる、張力調整ローラ 8 の位置に相当している。この位置は破線で示してある。これによって、ベルト張力を直接、測定された支承力  $F$  と、ローラ 7 , 9 の位置と、張力調整ローラ 8 のその都度の位置  $x$  とから測定することができる。

【 0 0 3 1 】

択一的または付加的には、センサ 2 4 が設けられている。このセンサ 2 4 は、循環する

10

20

30

40

50

ベルト 2 の、力測定ローラ 15 に走入する区分を検出する。基本的には、循環するベルト 2 の、力測定ローラ 15 から走出する区分が別のセンサ 24 によって検出されてもよい。しかし、このことは、本実施例では不要である。なぜならば、この走出する区分の位置は張力調整ローラ 8 の位置と無関係であるからである。

#### 【0032】

センサ 24 は、旋回可能に支持された、自由に回転可能なローラ 25 を有している。このローラ 25 は、循環するベルト 2 に向かってばね弾性的に押圧される。さらに、センサ 24 はポテンシオメータ 26 を有している。このポテンシオメータ 26 はローラ 25 の旋回位置を検出しかつ電氣的な信号に変換する。この電氣的な信号は、力測定ローラ 15 の巻掛け量に比例して、補正装置 17 に供給される。

10

#### 【0033】

補正装置 17 は調整装置 21 に作用接続されている。この調整装置 21 は、補正装置 17 によって検出されたベルト張力を実際値として受け取り、目標値発信器 22 の目標値と比較する。調整装置 21 は、有利には PID 特性を有していて、調整装置 21 の出力部 23 で作動駆動装置 13 に作用する。これによって、目標値発信器 22 から送出される目標値の調整によって、所望のベルト引張り応力を調整することができる。次いで、このベルト引張り応力が調整装置 21 によって張力調整ローラ 8 の調節により調整される。

#### 【0034】

図 2 には、図 1 に示した装置 1 の第 2 の構成の概略図が示してある。この場合、同じ符号は同じ部材を示している。以下には、図 1 に示した構成と異なる点しか説明しない。図 2 に示した装置 1 は、走行するウェブ 2 の張力を検出しかつ調整するために働く。ウェブ 2 はローラ 6, 15 を介して変向させられ、巻取り器 27 に巻き上げられる。逆のウェブ走行方向では、巻取り器 27 が繰出し器として使用されてもよい。

20

#### 【0035】

ローラ 15 は力測定ローラとして形成されている。この力測定ローラの支承力は力センサ 16 によってベクトルで検出される。力測定ローラ 15 は、ウェブ 2 の所望の張力を生ぜしめるために、矢印方向 14 に作動駆動装置 13 によって調節可能である。力測定ローラ 15 の巻掛け角度は、一方では力測定ローラ 15 の位置によって規定され、他方では巻取り器 27 の直径によって規定される。この直径は、巻上げ過程もしくは繰出し過程の経過に応じて変化させられる。にもかかわらず、ベクトルでの力測定ローラ 15 の支承力の検出に基づき、ベルト張力を十分正確に検出することができる。

30

#### 【0036】

本発明の幾つかの実施例は図示もしくは説明されていないので、当然ながら、特許請求の範囲によって規定された本発明の主要な思想および保護範囲を逸脱することなしに、前述した実施例の多数の改良および変更が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図 1】ベルトの張力を調整するための装置の第 1 の構成の概略図である。

#### 【0038】

【図 2】ウェブを調整するための装置の第 2 の構成の概略図である。

40

#### 【符号の説明】

#### 【0039】

1 装置、 2 ベルト、 3 脱水装置、 4 ドラム、 5 ペーパーウェブ、 6 変向ローラ、 7 ベルト走行調整ローラ、 8 張力調整ローラ、 9 変向ローラ、 10 矢印方向、 11 エッジフィーラ、 12 ベルト走行調整器、 13 作動駆動装置、 14 矢印方向、 15 力測定ローラ、 16 力センサ、 17 補正装置、 18 ストローク発信器、 19 駆動軸、 20 記憶装置、 21 調整装置、 22 目標値発信器、 23 出力部、 24 センサ、 25 ローラ、 26 ポテンシオメータ、 27 巻取り器、 F 支承力、 H 高さ差、 x 位置、 角度

50





---

フロントページの続き

(72)発明者 イェルク ヴェート  
ドイツ連邦共和国 メーリング セバスティアン - クナイプ - ヴェーク 1

審査官 常見 優

(56)参考文献 特開平08 - 326853 (JP, A)  
特開昭57 - 161344 (JP, A)  
特開2001 - 279629 (JP, A)  
特開2000 - 238945 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D21B 1/00 - 1/38  
D21C 1/00 - 11/14  
D21D 1/00 - 99/00  
D21F 1/00 - 13/12  
D21G 1/00 - 9/00  
D21H 11/00 - 27/42  
D21J 1/00 - 7/00