

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-137305

(P2009-137305A)

(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 D 30/16 (2006.01)	B 2 9 D 30/16	4 F 2 1 2
B 2 9 D 30/08 (2006.01)	B 2 9 D 30/08	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L 外国語出願 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2008-335944 (P2008-335944)
 (22) 出願日 平成20年12月8日 (2008.12.8)
 (31) 優先権主張番号 0759654
 (32) 優先日 平成19年12月7日 (2007.12.7)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 599093568
 ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン
 フランス エフ-63000 クレルモン
 フェラン リュー プレッシュ 23
 (71) 出願人 508032479
 ミシュラン ルシエルシュ エ テクニ
 ク ソシエテ アノニム
 スイス ツェーハー1763 グランジュ
 パコ ルート ルイ プレイウ 10
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100103609
 弁理士 井野 砂里

最終頁に続く

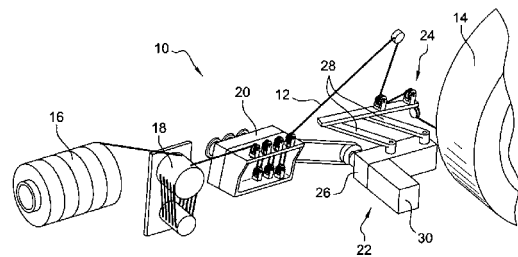
(54) 【発明の名称】 線状要素の送出速度を調節する装置

(57) 【要約】

【課題】タイヤ製造にあたってカーカスプライ用ヤーンの送出速度を調節する。

【解決手段】本発明は、ヤーン又は線状要素(12)の送出速度を調節する装置(20)であって、実質的に一定である送出速度の状態にある装置入口と可変であって且つ実質的に周期的な送出速度の状態にある装置出口との間に、所定の周期的関係の適用の際に線状要素(12)の経路の長さを変化させる手段(P)と一緒にあって、線状要素(12)の送出経路を形成する手段(34)を有する装置に関する。この手段(34)は、正弦波のように周期的に直線並進運動できる複数個のプーリから成る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤを製造するための線状要素(12)の送出速度を調節する装置(20)において、実質的に一定の送出速度状態の前記装置の入口と変化すると共に実質的に周期的な速度状態の前記装置の出口との間に前記線状要素(12)のための送出経路を形成する経路形成手段(34)を有し、前記経路は、所定の周期的関係の適用の際に可変である長さであり、前記経路形成手段(34)は、

前記線状要素を偏向させる複数個の偏向プーリ(P)を有し、各前記プーリは、共通の方向に直線並進運動可能であり、

前記プーリ(P)を動かす手段(C, A, G, R)を有し、該手段は、前記プーリを前記線状要素の前記送出速度の周期の倍数である周期の正弦波並進運動の状態動かすよう構成され、駆動プーリと称する少なくとも1つの前記プーリの運動の周期は、前記線状要素の前記送出速度の周期に等しく、

前記プーリの運動を互いに結合させる手段を有し、該手段は、各前記プーリの運動周期数は、前記駆動プーリの運動周期数の整数倍であり、

各前記プーリについて、該プーリの並進運動の振幅を調節する手段を有する、ことを特徴とする装置(20)。

【請求項 2】

前記プーリ(P)の前記周期的運動は、前記装置(20)の前記出口のところでの前記送出速度のばらつきを補償するよう定められる、

請求項 1 記載の装置(20)。

【請求項 3】

各前記プーリ(P)を動かす前記手段(C, A, G, R)は、

前記プーリ(P)の支持体を形成し、並進運動可能な支持スライダ(C)と、

前記スライダ(C)を駆動する駆動シャフト(A)と、

前記スライダ(C)を前記シャフト(A)に結合して前記シャフト(A)の回転運動を前記スライダ(C)の周期的並進運動に変換するための結合手段(G, R)とから成る、請求項 2 記載の装置(20)。

【請求項 4】

前記結合手段(G, R)は、クランク及び結合ロッドタイプ又はクランク及び案内スロットタイプのものである、

請求項 3 記載の装置(20)。

【請求項 5】

前記結合手段(G, R)は、前記クランク及び案内スロットタイプのものであり、前記結合手段は、

前記シャフト(A)の端部の一方に支持され、前記シャフト(A)の主要軸線から半径方向にずれて位置するクランク形成駆動ホイール(G)と、

前記スライダ(C)に形成され、前記スライダ(C)が並進運動する方向に対して実質的に直角に延びる案内スロット(R)とから成り、前記ホイール(G)は、前記シャフト(A)が一定速度で回転すると、前記スライダ(C)の運動が正弦波運動になるように前記スロットに係合する、

請求項 4 記載の装置(20)。

【請求項 6】

前記ホイール(G)の前記半径方向ずれを加減する手段を有し、それにより、前記プーリ(P)の前記並進運動の前記振幅を調節する手段が形成される、

請求項 5 記載の装置(20)。

【請求項 7】

前記プーリのそれぞれの前記駆動シャフト(A1, A2, A3)は、前記駆動プーリ(P1)の前記シャフト(A1)が駆動シャフトであるように互いに結合され、前記プーリの前記シャフトは、前記駆動シャフトに対してシフトダウンする手段によって互いに1対

10

20

30

40

50

ずつ結合されている、

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の装置 (2 0) 。

【請求項 8】

前記シャフト (A) の回転速度は、互いに別個独立であり、前記駆動シャフトの速度の整数倍である、

請求項 7 記載の装置 (2 0) 。

【請求項 9】

前記駆動シャフトの回転周期は、実質的に周期的である前記可変送出速度の周期に実質的に等しい、

請求項 7 又は 8 記載の装置 (2 0) 。

【請求項 10】

線状要素 (1 2) をタイヤブランク (1 4) 上に半径方向に布設する設備 (1 0) において、

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の調節装置 (2 0) を有する設備 (1 0) 。

【請求項 11】

前記設備 (1 0) は、

線状要素 (1 2) が巻き付けられる支持体を形成するリール (1 6) を有し、

前記線状要素 (1 2) を可変であり且つ実質的に周期的な速度で前記ブランク (1 4) 上に布設する部材 (2 2) を有し、該部材は、布設ヘッド (2 4) と、前記ヘッド (2 4) を動かす手段 (2 8 , 3 0) とから成り、

前記線状要素 (1 2) が、実質的に一定の送出速度で動くようにすることにより前記線状要素を前記リール (1 6) から巻き出す手段を有し、

前記送出速度調節装置 (2 0) は、前記リール (1 6) と前記布設部材 (2 2) との間に介在して設けられている、

請求項 10 記載の設備 (1 0) 。

【請求項 12】

前記ヘッド (2 4) を動かす前記手段 (2 8 , 3 0) を、前記線状要素 (1 2) の前記経路の長さが可変であるようにする手段 (3 4 , P) に結合する結合手段 (4 2) を有する、

請求項 11 記載の設備 (1 0) 。

【請求項 13】

前記ヘッド (2 4) を動かす前記手段 (2 8 , 3 0) を、前記線状要素 (1 2) を前記リールから巻き出す前記手段に結合する結合手段を有する、

請求項 10 又は 11 記載の設備。

【請求項 14】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の装置 (2 0) を調節して可変であり且つ実質的に周期的な速度で移動する線状要素の送出速度を調節する方法であって、前記方法は、

第 1 の n 次高調波のフーリエ係数を定めるために前記線状要素の前記周期的送出速度を n 次のフーリエ級数に分解するステップと、

n 個の偏向プーリ (P) を備えた装置 (2 0) を用いるステップと、

前記偏向プーリ (P) の並進運動の振幅を、周期数が前記駆動プーリの前記運動の周期数の m 倍に等しい運動を行うプーリに関し、その並進運動の振幅が m 次のフーリエ係数の関数として設定されるような仕方で調節するステップとを有する、

ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラジアルカーカスプライによって補強されたタイヤの製造に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

補強されたタイヤを製造する設備が知られ、この設備では、カーカスプライは、タイヤブランクの2本のビードワイヤ相互間で半径方向に前後に布設される単一の連続ヤーンで作られる。

【0003】

あらかじめリールに巻き付けた状態で貯蔵されたヤーンは、ブランクの周りで実質的に円形の経路に沿って往復運動の状態に動かされるヘッドを含む布設部材によってブランク上に布設される。「ヤーン」という用語は、極めて一般的に言えば、ヤーンを構成する材料（金属材料又は他の材料）とは無関係に、また、ヤーンが受ける処理、例えばゴムとの密接結合を促進する表面処理、又は実際には、ヤーンがタイヤブランクに直接くっつくことができるようにするためにヤーンをゴムの層で包囲するゴム引き処理とは無関係に、シングル（単一）フィラメントであれマルチフィラメントであれいずれにせよ、任意の線状要素、コード、撚り線又は任意のこれらに均等な組立体を含む。

10

【0004】

公知の方法は、静止状態のリールを用いている。ヤーンは、布設部材のヤーン要件に応じて、ヤーンによって及ぼされる張力の影響を受けてリールから巻き出される。リールからの速すぎる状態でのヤーンの巻き出しには、ヤーンを布設する張力が減少するという欠点があるで、そのような巻き出しが行われなないようにするために、ヤーンとこすれ合い、リールからのヤーンの巻き出しに対抗する部材が用いられる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかしながら、ヤーンは、一般に、接着剤の層で被覆され、したがって、こすれ部材により、接着剤の層がヤーンから剥ぎ取られ、設備が詰まり状態になる恐れがある。

【0006】

この問題の解決策は、可動リールを用い、その回転を制御して、布設部材の供給のために必要な量のヤーンを巻き出すことにあると考えられた。それにより、こすれ部材の使用を省くことができる。それにもかかわらず、布設往復運動及びブランクの形状が所与である場合、ヤーンを布設部材に供給するのに必要な送出速度は、可変である。そのことにより、リールの回転速度を制御することが特に複雑になる。

【0007】

30

本発明の目的は、具体的には、上述の欠点を解決することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的のため、本発明は、タイヤを製造するための線状要素の送出速度を調節する装置において、実質的に一定の送出速度状態の装置の入口と変化すると共に実質的に周期的な速度状態の装置の出口との間に線状要素のための送出経路を形成する経路形成手段を有し、経路は、所定の周期的関係の適用の際に可変である長さのものであり、経路形成手段は、

線状要素を偏向させる複数個の偏向プーリを有し、各プーリは、共通の方向に直線並進運動可能であり、

40

プーリを動かす手段を有し、この手段は、プーリを線状要素の送出速度の周期の倍数である周期の正弦波並進運動の状態に動かすよう構成され、駆動プーリと称する少なくとも1つのプーリの運動の周期は、線状要素の送出速度の周期に等しく、

プーリの運動を互いに結合させる手段を有し、この手段は、各プーリの運動周期数は、駆動プーリの運動周期数の整数倍であり、

各プーリについて、このプーリの並進運動の振幅を調節する手段を有することを特徴とする装置を提供する。

【0009】

換言すると、線状要素の送出速度を調節する装置は、実質的に一定である送出速度の状態にある装置の入口と、可変であって且つ実質的に周期的な送出速度の状態にある装置の

50

出口との間に、所定の周期的関係の適用の際に線状要素の経路の長さを変化させる手段と一緒にあって、線状要素の送出経路を形成する手段を有する。

【0010】

「線状要素」という用語は、主要な方向に延びる任意の要素、例えばヤーン、ストリップ又はテープを意味するために用いられている。

【0011】

本発明の装置により、可変であり且つ実質的に周期的な送出速度でヤーンをタイヤブランク上に布設する部材への供給のために一定速度で巻き出されるヤーンのリールを用いることが可能である。この目的のため、本発明の装置は、リールと布設部材との間に介在して配置される。

【0012】

周期的関係を定めるため、可変速度をヤーンの布設周期数及びブランクの形状の関数として容易に計算できるということが利用される。リールの回転を制御するために用いられる一定の速度は、可変速度の平均値に一致している。

【0013】

装置内の線状要素の経路長さを変化させることにより、ヤーンをブランク上に布設しながらヤーンが連続的に張力下にあるようになり、この場合、こすれ装置を用いる必要はない。

【0014】

本発明の装置は、以下の特徴の1つ又は2つ以上を更に有するのが良い。

【0015】

線状要素のための経路を形成する手段は、線状要素を偏向させる少なくとも1つの可動偏向プーリから成る。プーリは、線状要素を装置の内部で案内し、その経路を定めるのに役立つ。

【0016】

経路長さを変化させる手段は、プーリを周期的運動により動かす手段を含む。プーリを動かすことにより、線状要素の案内が変えられ、それにより、特に、装置中を通る線状要素の経路の長さが加減される。

【0017】

プーリの周期的運動は、装置の出口のところでの送出速度のばらつきを補償するように定められる。線状要素の入口送出速度及び出口送出速度が十分に既知であると仮定すると、プーリの運動に関するパラメータを設定して、装置速度のばらつきを補償することが可能である。

【0018】

各プーリを動かす手段は、

プーリの支持体を形成し、並進運動可能な支持スライダと、

スライダを駆動する駆動シャフトと、

スライダをシャフトに結合してシャフトの回転運動をスライダの周期的並進運動に変換するための結合手段とから成る。

【0019】

プーリが並進運動するのは有利である。というのは、並進運動は、再現するのが容易であり、そのパラメータを容易に設定することができるからである。

【0020】

結合手段は、クランク及び結合ロッドタイプ又はクランク及び案内スロットタイプのものである。これら種々の形式の結合により、シャフトの回転運動をスライダの並進運動に変換することができる。

【0021】

結合手段が、クランク及び案内スロットタイプのものである場合、結合手段は、

シャフトの端部の一方に支持され、シャフトの主要軸線から半径方向にずれて位置するクランク形成駆動ホイールと、

10

20

30

40

50

スライダに形成され、スライダが並進運動する方向に対して実質的に直角に延びる案内スロットとから成り、

ホイールは、シャフトが一定速度で回転すると、スライダの運動が正弦波運動になるようにスロットに係合する。クランク及び案内スロットタイプの結合手段を用いるのが有利である。というのは、このような手段により、正弦波運動をスライダについて得ることができるからである。正弦波運動は、特に有利な基本的運動となる。というのは、これにより、周期的運動をフーリエ級数に分解することができるからである。

【0022】

本装置は、スライダの並進運動の振幅を調節するようホイールの半径方向ずれを加減する手段を有し、それにより、プーリの並進運動の振幅を調節する手段が形成される。

10

【0023】

本装置は、複数個のプーリ、好ましくは3つのプーリを有し、プーリのそれぞれの駆動シャフトは、駆動プーリのシャフトが駆動シャフトであるように互いに結合され、プーリのシャフトは、駆動シャフトに対してシフトダウンする手段によって互いに1対ずつ結合されている。

【0024】

シャフトの回転速度は、互いに別個独立であり、駆動シャフトの速度の整数倍である。これにより、シャフトの回転速度が駆動シャフトの速度の高調波であるようにすることができる。

【0025】

駆動シャフトの回転周期は、可変であり且つ実質的に周期的である送出速度の周期に実質的に等しい。この結果、駆動シャフトと関連したプーリの運動の周期は、線状要素の送出速度の基本周期に一致し、他のシャフトの周期は、上述の送出速度の高調波に一致する。

20

【0026】

本発明は又、線状要素をタイヤブランク上に半径方向に布設する設備において、上述の調節装置を有することを特徴とする設備を提供する。

【0027】

本発明の設備は、次に記載する特徴の1つ又は2つ以上を更に有するのが良い。

【0028】

この設備は、

線状要素が巻き付けられる支持体を形成するリールを有し、

線状要素を可変であり且つ実質的に周期的な速度でブランク上に布設する部材を有し、この部材は、布設ヘッドと、ヘッドを動かす手段とから成り、

線状要素が、実質的に一定の送出速度で動くようにすることにより線状要素をリールから巻き出す手段を有し、

送出速度調節装置が、リールと布設部材との間に介在して設けられている。

【0029】

この設備は、ヘッドを動かす手段を、線状要素の経路の長さが可変であるようにする手段に結合する結合手段を有する。

40

【0030】

この設備は、ヘッドを動かす手段を、線状要素をリールから巻き出す手段に結合する結合手段を有する。

【0031】

本発明は又、上述の装置を調節して可変であり且つ実質的に周期的な速度で移動する線状要素の送出速度を調節する方法であって、この方法は、

第1のn次高調波のフーリエ係数を定めるために線状要素の周期的送出速度をn次のフーリエ級数に分解するステップと、

n個の偏向プーリを備えた装置を用いるステップと、

偏向プーリの並進運動の振幅を、周期数が駆動プーリの運動の周期数のm倍に等しい運

50

動を行うブーリに関し、その並進運動の振幅がm次のフーリエ係数の関数として設定されるような仕方で調節するステップとを有することを特徴とする方法を提供する。

【0032】

本発明の内容は、一例として与えられているに過ぎないが、添付の図面を参照して行う以下の説明を読むと一層良く理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の布設設備の図である。

【図2】布設中、タイヤブランクの周りでヤーンの辿る経路を示す略図である。

【図3a】タイヤブランク上へのヤーンの布設速度が経時的にどのように変化するかを示すグラフ図である。 10

【図3b】布設部材の出口のところでヤーンの送出速度が経時的にどのように変化するかを示すグラフ図である。

【図4】図1の設備の調節装置の詳細図である。

【図5】図1の設備の調節装置の詳細図である。

【図6】図1の設備の調節装置の詳細図である。

【図7】図1の設備の調節装置の詳細図である。

【図8】本発明の調節装置の水平方向断面図である。

【図9】本発明の調節装置の垂直方向断面図である。

【発明を実施するための形態】 20

【0034】

図1は、ヤーン12をタイヤブランク14上に半径方向に布設する本発明の設備10を示している。

ヤーン12は、例えば、タイヤブランク14のカーカス補強プライを形成する金属ワイヤであるのが良い。このワイヤは、オプションとして、その付着性を向上させるようゴムで被覆されるのが良い。

【0035】

設備10は、ヤーン12が巻き付けられたリール16、キャプスタンタイプのヤーン-テンション手段18、ヤーン12の送出速度を調節する本発明の装置20及びヤーン12をブランク14上に周期的に布設する部材22を有している。 30

【0036】

リール16は、一定速度で巻き出しが行われるよう設計されている。この目的のため、このシステムは、リールの巻き出しを一定速度で行う手段(図示せず)を有する。

部材22は、部材22のフレーム26に対して動くよう設けられた布設ヘッドを有する。ヘッド24は、ヘッド24がタイヤブランク24周りに円形経路に沿って動くことができるような仕方で配置された2本のアーム28により支持体26に連結されている。

【0037】

部材22は、ヘッド24を半周期Tの往復運動で駆動するモータ30を更に有する。モータ30とアーム28とから成る組立体は、ヘッド24を動かす手段を形成している。

【0038】 40

図2は、ブランク14の輪郭を水平方向断面で示している。ブランクの輪郭は、タイヤの底部ゾーンのための2つの補強材相互間に延びている。図2は、ブランク14周りのヘッド24の往復運動中におけるヘッド24の辿る経路32を更に示している。上記において特定したように、経路32は、実質的に円形である。

【0039】

ヘッド24の時計回りの運動中にヘッド24が連続的に占める位置は、経路32上においた点によって表されている。図2に示す連続した対をなす点は、一定である時間間隔だけ互いに間隔を置いて位置している。

【0040】

図2は、ヘッド24をブランク14に各瞬間に連結するヤーン12の部分33を更に示 50

している。

ブランク 1 4 が特定の形状をしているので、ヘッド 2 4 からの出口のところのヤーン 1 2 の送出速度は、経時的に変化する。同様に、ヤーン 1 2 がブランク 1 4 の表面上に布設される速度も経時的に変化する。

【 0 0 4 1 】

図 3 a のグラフ図は、ヤーンがブランク 1 4 の表面上に布設される瞬間速度 V が経時的にどのように変化するかを示している。このグラフ図は又、ヤーンが布設される平均速度 V_n を更に示している。この変化は、補強用ヤーンをブランクの一方の底部ゾーンから他方の底部ゾーンまで布設するのに要する時間に一致した周期 T の周期性があることが解る。また、速度のプロフィールは、ヤーン 1 2 を一方の方向に布設しているにせよ他方の方向に布設しているにせよいずれにせよ、同一であることが解る。これは、図 2 に示す例では、ブランク 1 4 が中央平面に関して対称であるということに起因している。

10

【 0 0 4 2 】

周期 T の多くの時点において、ヤーンをブランク上に布設する速度は、ゼロであることが解る。これら正確な時点では、部材 2 2 のヘッド 2 4 は、ブランク 1 4 のビードワイヤと同一の高さ位置にあり、方向を変えつつある。その結果、その速度は、ゼロである。

【 0 0 4 3 】

図 3 b は、ヘッド 2 4 からの出口のところのヤーン 1 2 の移動速度が経時的に変化する仕方を示している。この変化は、周期 T の周期性があり、平均速度 D_m の周りで揺れ動く。平均速度に関するこの値は、当然のことながら、周期 T の関数であり、リール 1 6 の出口のところのヤーンの送出速度に等しくなければならない。

20

【 0 0 4 4 】

このため、リール 1 6 の出口のところでは、ヤーン 1 2 は、実質的に一定の第 1 の速度 D_m で移動し、布設ヘッド 2 4 のところでは、ヤーン 1 2 は、周期 T で実質的に周期的に変化する第 2 の速度 D で移動することが解る。

【 0 0 4 5 】

本発明の調節装置 2 0 は、特に、これら送出速度を別々に管理するのに役立つ。装置 2 0 は又、送出速度のばらつきを補償する装置として考えることも可能である。

【 0 0 4 6 】

装置 2 0 は、フレーム 3 5 及びヤーン 1 2 がフレーム 3 5 の内部で移動する経路を案内すると共に形成する複数個の偏向プーリ 3 4 を有している。プーリ 3 4 の幾つかは、フレーム 3 5 内におけるヤーン 1 2 の経路の長さを変化させる手段を形成するよう可動である。

30

【 0 0 4 7 】

装置 2 0 は、3 つの可動プーリ P_1 , P_2 , P_3 を有している。各可動プーリは、所定の運動プーリに与える原動機手段の各々とそれぞれ関連している。第 1 のプーリ P_1 の原動機手段について以下に詳細に説明する。他のプーリの原動機手段は、これと同一である。以下の説明を理解するために、プーリ P_1 , P_2 , P_3 の軸線が Y 方向に差し向けられた直交基準系を用いる。

【 0 0 4 8 】

プーリ P_1 を動かす手段は、プーリの支持体を形成し、基準系の Z 方向に実質的に一致した方向でフレーム 3 5 に対して並進運動可能なスライダ C_1 を有する。この目的のため、図 5 及び図 7 に示されているように、フレーム 3 5 が、スライダ C_1 を案内する案内レール 3 6 を有し、これら案内レールは、スライダ C_1 に形成されたオリフィス内に受け入れられるよう設計されている。プーリ P_1 は、実質的に水平であり、基準系の Z 方向に直角の Y 軸線周りにスライダ C_1 に対して並進運動できる。

40

【 0 0 4 9 】

P_1 の原動機手段は、スライダを駆動するシャフト A_1 を更に有し、このシャフトは、装置 3 0 のフレーム 3 5 に対してその主要な Y 軸線方向回りに回転駆動されるよう設計されている。

50

【 0 0 5 0 】

最後に、プーリ P 1 を動かす手段は、スライダ C 1 をシャフト A 1 に結合する手段を有する。これら結合手段は、クランク及び案内スロットタイプのものであり、このような結合手段は、シャフト A 1 の一端部のところに支持され、シャフト A 1 の主要軸線から半径方向にずれて位置するクランク形成駆動ホイール G 1 を、スライダ C 1 に形成され、スライダが並進運動する Z 方向に実質的に垂直に延びる、即ち、X 方向に差し向けられた案内スロット R 1 と共に有している。ホイール G 1 は、スロット R 1 内に嵌まり込んでいる。

【 0 0 5 1 】

Y 方向回りに回転するシャフト A 1 の影響を受けて、ホイール G 1 は、スロット R 1 に沿って摺動し、スライダ C 1 を駆動してこれを Z 方向に沿って周期的に並進運動させる。この並進運動は、シャフトが一定速度で回転しているとき、実質的に正弦波である。この運動の周期数は、シャフト A 1 の回転速度で定まる。スライダ C 1 の並進運動の振幅は、ホイール G 1 の半径方向ずれをシャフト A 1 の主要軸線に対して加減することによって調節できる。

10

【 0 0 5 2 】

3 本のシャフト A 1 , A 2 , A 3 の主要方向は、互いに実質的に平行であり、即ち、Y 方向に平行である。同様に、スライダ C 1 , C 2 , C 3 が並進運動する方向は、Z 方向に実質的に平行である。

【 0 0 5 3 】

さらに、シャフト A 1 , A 2 , A 3 は、歯車 4 0 , 4 2 によって互いに回転結合され、歯車 4 0 , 4 2 は、図 8 に示され、シャフト A 1 , A 2 相互間及びシャフト A 2 , A 3 相互間にそれぞれ介在して設けられている。シャフト A 1 , A 2 , A 3 の相対速度は、歯車比の関数として容易に調節でき、ステップダウン歯車手段が形成されている。

20

【 0 0 5 4 】

また、歯車に作用を及ぼすことによりシャフト相互間の位相差を互いに簡単な仕方で調節することが可能である。

【 0 0 5 5 】

上述の説明から、各スライダの運動の振幅及び更にスライダの相対的周期数及び位相について装置 2 0 を調節することが可能であることが解る。装置 2 0 の調節の仕方について以下に説明する。

30

【 0 0 5 6 】

図 3 のグラフ図から、装置 2 0 のヤーン出口のところの送出速度に等しい布設ヘッド 2 4 のところのヤーン 1 2 の送出速度は、周期 T の周期性がある。この関数を n 次のフーリエ級数として分割することができる。図示の例では、これは、n = 3 の次数に制限される。分解結果を計算することができ、又、分解結果を高速フーリエ変換ソフトウェアの使用により得ることができる。

【 0 0 5 7 】

送出速度が経時的に変化する仕方のフーリエ変換は、H として表される。関数 H を次のように表すことができる。

【 0 0 5 8 】

〔 数 1 〕

$$H = H_0 + H_1 + H_2 + H_3$$

上式において、H 0 は一定値であり、ヤーンの平均送出速度の値 D m で決まる。他の項は、以下の形に表される。

40

【 0 0 5 9 】

〔 数 2 〕

$$H_1 = a_1 \sin [2 \pi \times 1 \times 1 / T) + \phi_1]$$

$$H_2 = a_2 \sin [2 \pi \times 2 \times 1 / T) + \phi_2]$$

$$H_3 = a_3 \sin [2 \pi \times 3 \times 1 / T) + \phi_3]$$

【 0 0 6 0 】

50

調節装置 20 の機能は、リール 16 の出口のところ得られた平均送出速度 D_m と比較した場合のヘッド 24 を通るヤーン 12 の送出速度差を補償することにある。調節装置は、関数 H_1 , H_2 , H_3 に対する補償を実施する。

【0061】

調節装置 20 の補償関数は、 S として表される。 S は、次のように表される。

【0062】

〔数 3〕

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

【0063】

上式において、次の通りである。

〔数 4〕

$$S_1 = H_1 = a_1 \sin [2 \times 1 \times 1 / T) + 1 +]$$

$$S_2 = H_2 = a_2 \sin [2 \times 2 \times 1 / T) + 2 +]$$

$$S_3 = H_3 = a_3 \sin [2 \times 3 \times 1 / T) + 3 +]$$

【0064】

しかる後、調節装置 20 のパラメータを、スライダ C_1 , C_2 , C_3 の振幅のそれぞれの値が、係数 a_1 , a_2 , a_3 に等しく、種々のスライダ相互間の位相差が、 1 , 2 , 3 に等しく、スライダ C_1 , C_2 , C_3 の運動周期が T , $T/2$, $T/3$ にそれぞれ等しくなるように設定すれば十分である。

【0065】

スライダ C_1 の運動周期をブランク 14 回りのヘッド 24 の運動の周期 T に等しくするために、部材 22 のモータ 30 は、結合ベルト 42 によってシャフト A_1 に連結され、この結合ベルトは、線状要素の経路の長さを変化させる手段にヘッド駆動手段を結合させる手段を形成する。

【0066】

リール 16 の巻き出しを行う手段は、リールからのヤーンの巻き出し速度がヘッド 24 からのヤーンの平均送出速度に実質的に等しくなるように部材 22 のモータ 30 に連結されている。

【0067】

観察されるべきこととして、本発明の装置 20 は、ヤーン 12 の張力を調節装置がヤーンの経路長さに与える変化によってシステム内で一定に保つだけであるという作用効果を有する。ヤーン 12 の張力は、キャプスタン 18 によって定められる。キャプスタン 18 は、ヤーンが高速で移動しているときでも作動することが可能である。というのは、キャプスタン内におけるヤーンの色度は、一定だからである。

【0068】

3つの可動プーリを有する調節装置により本発明を上述した。大抵の場合、3つのプーリを用いると、ヤーン送出速度の変化にとって適当な近似値が得られ、このような3つのプーリの使用は、リールの出口と布設ヘッドとの間のヤーン送出速度差を適当に補償するのに役立つ。それにもかかわらず、タイヤブランク 14 の或る特定の形状に関し、補償の精度を高めるために多数の可動プーリを用いることが必要な場合がある。このような条件下においては、追加の可動プーリは、調節装置に追加され、可動プーリの個数に等しい次数のプーリエ係数が計算され、プーリの各々が、上述の仕方と同一の仕方で調節される。本発明の調節装置は、実質的に一定である速度から実質的に変化している速度まで線状要素の送出速度を補償するために役立つものとして上述されているが、この調節装置は、逆方向に、即ち、可変速度から実質的に一定の速度まで送出速度を補償するために同様に良好に使用できる。

【0069】

最後に、カーカスブライを作るヤーンの送出速度に関して本発明を説明された。本発明は又、線状要素がストリップ上の材料、例えばゴムストリップである場合にも利用できる。

10

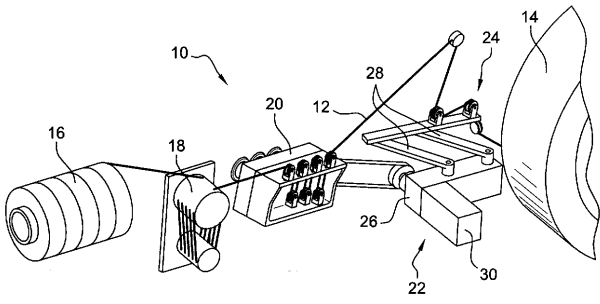
20

30

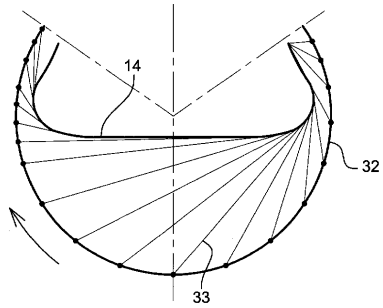
40

50

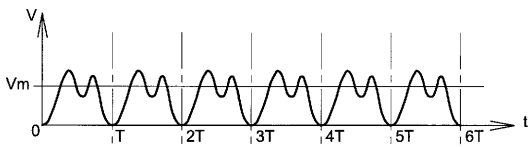
【 図 1 】



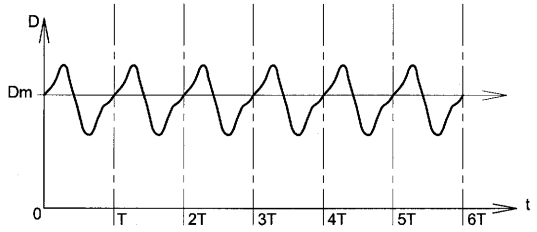
【 図 2 】



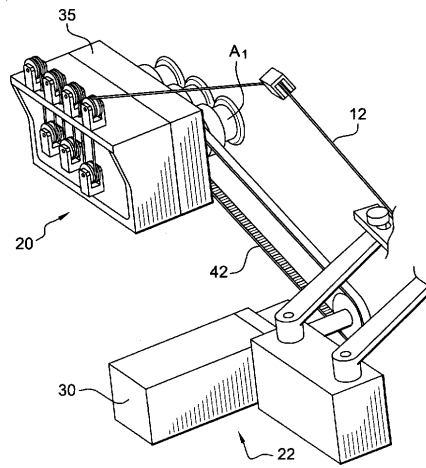
【 図 3 a 】



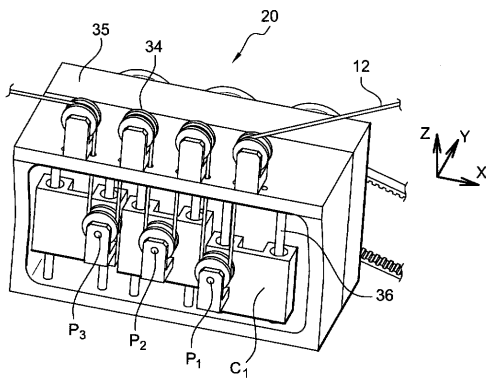
【 図 3 b 】



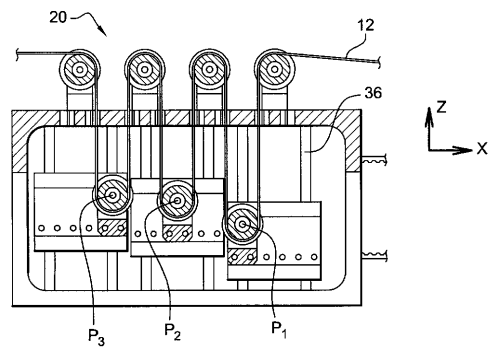
【 図 4 】



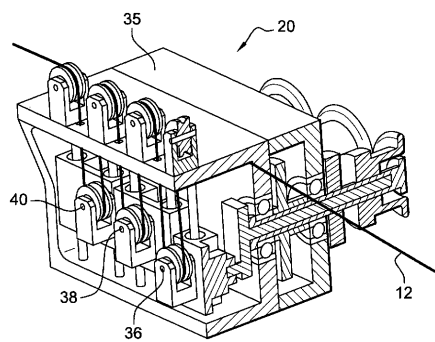
【 図 5 】



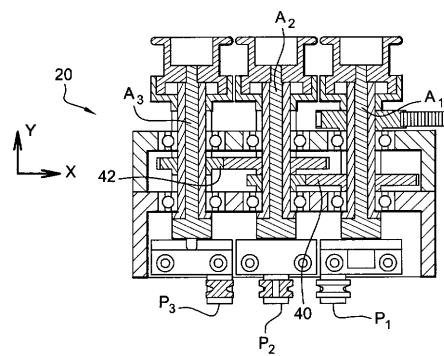
【 図 7 】



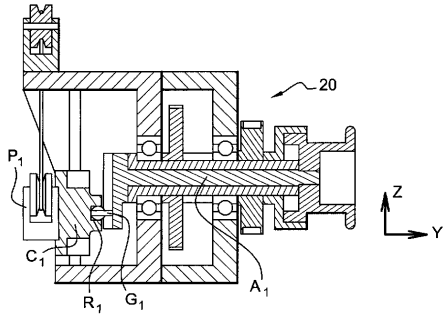
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100128428

弁理士 田巻 文孝

(72)発明者 アンリ アンク

フランス 6 3 5 4 0 ロマーニャ リュー ジャン モネ 1 1

(72)発明者 ドミニク ルブラン

フランス 6 3 2 0 0 モザ ルート ド マルサ 8 1

Fターム(参考) 4F212 AH20 VA02 VA12 VD10 VD16 VK02 VL11 VM03 VM06

【外国語明細書】

A DEVICE FOR REGULATING THE DELIVERY RATE OF A LINEAR ELEMENT

The present invention relates to fabricating a tire reinforced by a radial carcass ply.

An installation for fabricating a reinforced tire is known in which the carcass ply is made from a single continuous yarn that is laid radially back and forth between two bead wires of a tire blank.

The yarn, previously stored on a reel, is laid on the blank by a laying member including a head that is moved with reciprocating motion along a substantially circular path around the blank. The term "yarn" should be understood very generally, covering any linear element whether single or multifilament, a cord, a twist, or any equivalent assembly, and regardless of the (metal or other) material constituting the yarn, and regardless of the treatment to which it might be subjected, for example surface treatment for enhancing intimate bonding with rubber, or indeed rubberizing treatment surrounding said yarn in a layer of rubber so as to enable it to adhere directly on the tire blank.

The known method uses a stationary reel. The yarn is unreel from the reel under the effect of the tension exerted by the yarn, depending on the yarn requirements of the laying member. In order to ensure that the yarn does not unreel too quickly from the reel, which would have the drawback of reducing the tension with which the yarn is laid, members are used that rub against the yarn and that oppose unreeling of the yarn from the reel.

However the yarn is generally coated in a layer of adhesive so the rubbing members lead to the layer of adhesive, being stripped from the yarn and that can run the risk of the installation becoming clogged.

A solution to that problem might consist in using a moving reel with its rotation being controlled to unwind a quantity of yarn as required for feeding the laying member. That would make it possible to omit using

rubbing members. Nevertheless, given the reciprocating laying motion and the shape of the blank, the delivery rate required for feeding yarn to the laying member is variable. That makes it particularly complicated to control the speed of rotation of the reel.

An object of the invention is specifically to overcome those drawbacks.

To this end, the invention provides a device for regulating the delivery rate of a linear element for fabricating a tire, the device comprising path-forming means forming a delivery path for the linear element between an inlet to the device at substantially constant delivery rate and an outlet from the device at a rate that varies and that is substantially periodic, the path being of length that is variable in application of a predetermined periodic relationship, said path-forming means comprising:

- a plurality of deflection pulleys for deflecting the linear element, each pulley being movable in rectilinear translation in a common direction;
- means for moving the pulleys and arranged to move them in sinusoidal translation motion of period that is a multiple of the period of the delivery rate of the linear element, the period of the motion of at least one pulley, referred to as a driving pulley, being equal to the period of the delivery rate of the linear element;
- means for coupling the movements of the pulleys, said means being arranged in such a manner that the motion frequency of each pulley is an integer multiple of the motion frequency of the drive pulley; and
- for each pulley, means for adjusting the amplitude of its movement in translation.

In other words, the device for regulating the delivery rate of a linear element comprises means forming a delivery path for the linear element between an inlet to the device where the delivery rate is substantially constant and outlet from the device where the delivery

rate is variable and substantially periodic, together with means for causing the length of the path of the linear element in the device to vary in application of a predetermined periodic relationship.

The term "linear element" is used to mean any element that extends in a main direction, for example a yarn, a strip, or a tape.

The device of the invention makes it possible to use a reel of yarn that is unwound at constant speed for feeding a member for laying the yarn on a tire blank at a delivery rate that is variable and substantially periodic. For this purpose, the device of the invention is interposed between the reel and the laying member.

To determine the periodic relationship, use is made of the fact that the variable speed can readily be calculated as a function of the laying frequency of the yarn and the shape of the blank. The constant speed used for controlling rotation of the reel corresponds to the average value of the variable speed.

By varying the path length of the linear element within the device, it is ensured that the yarn is continuously under tension while the yarn is being laid on the blank, without there being any need to use a rubbing device.

A device of the invention may also include one or more of the following characteristics.

- The means forming the path for the linear element comprise at least one moving deflector pulley for deflecting the linear element. The pulley serves to guide the linear element inside the device and thus to determine its path.

- The means for varying the path length include means for moving the pulley with periodic motion. By moving the pulley, the guidance of the linear element is modified, thereby modifying in particular the length of the path of the element through the device.

· The periodic motion of the pulley is determined so as to compensate for the variations in the delivery rate at the outlet from the device. Given that the inlet and outlet delivery rates of the linear element are well known, it is possible to set parameters for the motion of the pulley to compensate for the variations in delivery rates.

· The means for moving each pulley comprise:

- a support slide forming a support for the pulley and movable in translation;
- a drive shaft for driving the slide; and
- coupling means for coupling the slide with the shaft to transform the rotary motion of the shaft into periodic motion in translation of the slide.

It is advantageous for the pulley to move in translation since movement in translation is easy to reproduce and its parameters can be set easily.

· The coupling means are of the crank and connecting rod type, of the cam and cam follower type, or of the crank and guide slot type. These various types of coupling enabling the rotary motion of the shaft to be transformed into movement in translation of the slide.

· When the coupling means are of the crank and guide slot type, they comprise:

- a crank-forming drive wheel carried at one of the ends of the shaft and radially offset from a main axis of the shaft; and

- a guide slot formed in the slide and extending substantially orthogonally to the direction in which the slide moves in translation, and in which the wheel is engaged;

in such a manner that when the shaft revolves at constant speed, the motion of the slide is sinusoidal. It is advantageous to use coupling means of the crank and guide slot type since such means enable sinusoidal motion to be obtained for the slide. Sinusoidal motion constitutes elementary motion that is particularly

advantageous since it enables a periodic motion to be resolved into a Fourier series.

- The device includes means for modifying the radial offset of the wheel, thereby forming means for adjusting the amplitude of the movement in translation of the pulley, so as to adjust the amplitude of the movement in translation of the slide.

- The device has a plurality of pulleys, preferably three pulleys, with respective drive shafts for the pulleys being coupled to one another so that the shaft of the drive pulley is a drive shaft and the shafts of the pulleys are coupled together in pairs by means providing step-down gearing relative to the drive shaft.

- The speeds of rotation of the shafts are distinct from one another and are multiples of the speed of the drive shaft. This makes it possible for the speeds of rotation of the shafts to be harmonics of the speed of a drive shaft.

- The period of the rotary motion of the drive shaft is substantially equal to the period of the variable and substantially periodic delivery rate. Thus, the period of the motion of the pulley associated with the drive shaft corresponds to the fundamental period of the delivery rate of the linear element, and the periods of the other shafts correspond to harmonics of said rate.

The invention also provides an installation for radially laying a linear element on a tire blank, the installation including a regulator device as defined above.

An installation of the invention may also include one or more of the following characteristics.

- The installation comprises:
 - a reel forming a support on which the linear element is reeled;
 - a member for laying the linear element on the blank at a rate that is variable and substantially

periodic, the member comprising a laying head and means for moving the head;

- means for unwinding the linear element from the reel by causing it to move at a substantially constant delivery rate; and

- the delivery rate regulator device interposed between the reel and the laying member.

- The installation includes coupling means for coupling the means for moving the head with the means for causing the path length of the linear element to vary.

- The installation includes coupling means for coupling the means for moving the head with the means for unreeling the linear element.

The invention also provides a method of adjusting a device as defined above in order to regulate the delivery rate of a linear element being delivered at a rate that is variable and substantially periodic, the method comprising the following steps:

- resolving the periodic delivery rate of the linear element into a Fourier series of order \underline{n} in order to determine the Fourier coefficients of the first \underline{n} harmonics;

- using a device having \underline{n} deflector pulleys; and
- adjusting the amplitudes of the movement in translation of the deflector pulleys in such a manner that for a pulley having motion at a frequency equal to \underline{m} times the frequency of the motion of the drive pulley, the amplitude of its movement in translation is set as a function of the m^{th} Fourier coefficient.

The invention can be better understood on reading the following description given purely by way of example and made with reference to the accompanying drawings, in which:

- Figure 1 is a view of a laying installation of the invention;

- Figure 2 is a diagram showing the path followed by the yarn around the tire blank during laying;

- Figures 3a and 3b are graphs showing respectively how the laying speed of the yarn on the blank and the delivery rate of the yarn at the outlet from the laying member vary over time;

- Figures 4 to 7 are detail views of the regulation device of the Figure 1 installation;

- Figure 8 is a horizontal section view of the regulation device of the invention; and

- Figure 9 is a vertical section view of the regulation device of the invention.

Figure 1 shows an installation 10 of the invention for laying a yarn 12 radially on a tire blank 14.

The yarn 12 may for example be a metal wire for forming the carcass-reinforcing ply of the tire blank 14. The wire may optionally be coated in rubber so as to improve its adhesion.

The installation 10 comprises a reel 16 on which the yarn 12 is wound, yarn-tensioner means 18, of the capstan type, a device 20 of the invention for regulating the delivery rate of the yarn 12, and a member 22 for periodically laying the yarn 12 on the blank 14.

The reel 16 is designed to be unwound at constant speed. To this end, the system includes means (not shown) for unwinding the reel at constant speed.

The member 22 comprises a laying head mounted to move relative to a frame 26 of the member 22. The head 24 is connected to the support 26 via two arms 28 arranged in such a manner that the head 24 is movable along a circular path about the tire blank 14.

The member 22 also includes a motor 30 for driving the head 24 with reciprocating motion having half period T. The assembly comprising the motor 30 and the arms 28 form means for moving the head 24.

Figure 2 shows the outline of the blank 14 in a horizontal section plane. The outline of the blank extends between two reinforcements for the bottom zone of the tire. Figure 2 also shows the path 32 followed by

the head 24 during its reciprocating motion about the blank 14. As specified above, the path 32 is substantially circular.

The positions successively occupied by the head 24 during its clockwise movement are represented by points placed on the path 32. Successive pairs of points shown in Figure 2 are spaced apart by a time interval that is constant.

Figure 2 also shows the portion 33 of yarn 12 connecting the head 24 to the blank 14 at each instant.

Because of the particular shape of the blank 14, the delivery rate of the yarn 12 at the outlet from the head 24 varies over time. Similarly, the speed at which the yarn 12 is laid on the surface of the blank 14 varies over time.

The graph of Figure 3a shows how the instantaneous speed V at which the yarn is laid on the surface of the blank 14 varies over time. This graph also shows the average speed V_m at which the yarn is laid. It can be seen that this variation is periodic of period T corresponding to the time taken to lay a reinforcing yarn from one bottom zone of the blank to the other. It can also be seen that the profile of the speed is the same whether the yarn 12 is being laid in one direction or the other. This is due to the fact that in the example shown in Figure 2, the blank 14 is symmetrical about a midplane.

It can be seen that at multiple instants of the period T , the speed at which the yarn is being laid on the blank is zero. At these precise instants, the head 24 of the member 22 is level with the bead wires of the blank 14 and is changing direction. Consequently its speed is zero.

Figure 3b shows the way in which the travel speed of the yarn 12 at the outlet from the head 24 varies over time. This variation is periodic with period T and it oscillates about an average rate D_m . This value for the

average rate is naturally a function of the period T and must be equal to the delivery rate of the yarn at the outlet from the reel 16.

It can thus be seen that at the outlet from the reel 16, the yarn 12 travels at a first rate D_m that is substantially constant, whereas at the laying head 24, the yarn 12 travels at a second rate D that varies substantially periodically with period T .

The regulator device 20 of the invention serves in particular to manage these delivery rates differently. The device 20 can also be thought of as a device for compensating delivery rate variations.

The device 20 comprises a frame 35 and a plurality of deflector pulleys 34 for guiding and forming the path along which the yarn 12 travels inside the frame 35. Some of the pulleys 34 are movable so as to form means for varying the length of the path of the yarn 12 inside the frame 35.

The device 20 has three moving pulleys P_1 , P_2 , and P_3 . Each moving pulley is associated with respective mover means for imposing predetermined motion on the pulleys. The mover means for the first pulley P_1 are described in greater detail below. The mover means for the other pulleys are identical thereto. In order to understand the description below, a rectangular frame of reference is used in which the axes of the pulleys P_1 , P_2 , and P_3 are oriented in a Y direction.

The means for moving the pulley P_1 comprise a slide C_1 forming a support for the pulley and movable in translation relative to the frame 35 in a direction that corresponds substantially to a Z direction of said frame of reference. For this purpose, and as shown in Figures 5 and 7, the frame 35 includes guide rails 36 for guiding the slide C_1 and designed to be received in orifices formed through the slide C_1 . The pulley P_1 can move in translation relative to the slide C_1 about a Y

axis that is substantially horizontal and orthogonal to the Z direction of the frame of reference.

The mover means for the pulley P1 also comprise a shaft A1 for driving the slide and designed to be driven in rotation about its main Y-axis direction relative to the frame 35 of the device 30.

Finally, the means for moving the pulley P1 comprise means for coupling the slide C1 with the shaft A1. These coupling means are of the crank and guide slot type and comprise a crank-forming drive wheel G1 carried at one end of the shaft A1 and radially offset from the main axis of the shaft A1; together with a guide slot R1 formed in the slide C1 and extending substantially orthogonally to the Z direction in which the slide moves in translation, i.e. oriented in the X direction. The wheel G2 is engaged in the slot R1.

Under the effect of the shaft A1 rotating about the Y direction, the wheel G1 slides along the slot R1 and drives the slide C1 to move periodically in translation along the Z direction. This translation movement is substantially sinusoidal when the shaft rotates at constant speed. The frequency of this motion is determined by the speed of rotation of the shaft A1. The amplitude of the movement in translation of the slide C1 can be adjusted by modifying the radial offset of the wheel G1 relative to the main axis of the shaft A1.

The main directions of the three shafts A1, A2, and A3 are substantially parallel to one another, i.e. parallel to the Y direction. Similarly, the directions in which the slides C1, C2, and C3 move in translation are substantially parallel to the Z direction.

Furthermore, the shafts A1, A2, and A3 are coupled in rotation with one another by means of gears 40 and 42 that are visible in Figure 8 and that are interposed respectively between the shafts A1 and A2 and between the shafts A2 and A3. The relative speeds of the shafts A1,

A2, and A3 can easily be adjusted as a function of the gear ratios, thus forming step-down gear means.

It is also possible to adjust the phase differences between the shafts relative to one another in simple manner by acting on the gears.

From the above description, it can be seen that it is possible to adjust the device 20 in terms of the amplitude of the movement of each slide and also in terms of the relative frequencies and phases of the slides. The way in which the device 20 is adjusted is described below.

From the graph of Figure 3, the delivery rate of the yarn 12 at the laying head 24, which is equivalent to the delivery rate at the yarn outlet from the device 20, is periodic with period T. This function can be resolved as a Fourier series of order \underline{n} . In the example shown, this is restricted to order $n=3$. The resolution may be calculated or it may be obtained using fast Fourier transform software.

The Fourier transform of the way in which the delivery rate varies over time is written H. The function H can be written as follows:

$$H = H_0 + H_1 + H_2 + H_3$$

where:

H_0 is a constant and depends on the value D_m of the mean delivery rate of the yarn. The other terms are expressed in the following form:

$$H_1 = a_1 \cdot \sin[2\pi \times 1 \times 1/T) + \phi_1]$$

$$H_2 = a_2 \cdot \sin[2\pi \times 2 \times 1/T) + \phi_2]$$

$$H_3 = a_3 \cdot \sin[2\pi \times 3 \times 1/T) + \phi_3]$$

The function of the regulator device 20 is to compensate for the delivery rate differences of the yarn 12 going through the head 24 compared with the mean delivery rate D_m as obtained at the outlet from the reel 16. It thus implements compensation relative to the functions H_1 , H_2 , and H_3 .

The compensation function for the regulation device 20 is written S. S is expressed as follows:

$$S = S1 + S2 + S3$$

with:

$$S1 = H1 = a1.\sin[2\pi \times 1 \times 1/T) + \phi1 + \pi]$$

$$S2 = H2 = a2.\sin[2\pi \times 2 \times 1/T) + \phi2 + \pi]$$

$$S3 = H3 = a3.\sin[2\pi \times 3 \times 1/T) + \phi3 + \pi]$$

Thereafter, it suffices to set the parameters of the regulator device 20 in such a manner that the respective values of the amplitudes of the slides C1, C2, C3 are equal to the coefficients a1, a2, and a3, and the phase differences between the various slides are respectively equal to $\phi1$, $\phi2$, and $\phi3$, and the motion periods of the slides C1, C2, and C3 are respectively equal to T, T/2, and T/3.

To make the period of the motion of the slide C1 equal to the period T of the motion of the head 24 about the blank 14, the motor 30 of the member 22 is connected to the shaft A1 by means of a coupling belt 42 forming means for coupling the head drive means with the means for varying the length of the path of the linear element.

The means for unwinding the reel 16 are connected to the motor 30 of the member 22 so that the unwinding speed of the yarn from the reel is substantially equal to the mean delivery rate of the yarn from the head 24.

It should be observed that the device 20 of the invention has the effect merely of keeping the tension in the yarn 12 constant within the system by the variations it imposes on the path length of the yarn. The tension in the yarn 12 is determined by the capstan 18. The capstan 18 is capable of operating even when the yarn is traveling at high speed since the speed of the yarn in the capstan is constant.

The invention is described above with reference to a regulator device comprising three moving pulleys. In most cases, the use of three pulleys provides an adequate approximation to the variations in the yarn delivery

rate, and thus serves to compensate appropriately the yarn delivery rate differences between the outlet from the reel and the laying head. Nevertheless, for certain particular shapes of tire blank 14, it can be necessary to use a larger number of moving pulleys in order to improve the accuracy of the compensation. Under such circumstances, additional moving pulleys are added to the regulator device, and a Fourier series is calculated of order equal to the number of moving pulleys, and each of the pulleys is adjusted in the same manner as that described above.

Although the regulator device of the invention is described above as serving to compensate the delivery speed of a linear element from a speed that is substantially constant to a speed that is substantially varying, the device can equally well be used in the opposite direction, i.e. to compensate a delivery speed from a variable speed to a speed that is substantially constant.

Finally, the invention is described with reference to the delivery speed of a yarn for making a carcass ply. The invention also applies when the linear element is a strip of material, e.g. a rubber strip.

CLAIMS

1. A device (20) for regulating the delivery rate of a linear element (12) for fabricating a tire, the device being characterized in that it comprises path-forming means (34) forming a delivery path for the linear element (12) between an inlet to the device at substantially constant delivery rate and an outlet from the device at a rate that varies and that is substantially periodic, the path being of length that is variable in application of a predetermined periodic relationship, said path-forming means (34) comprising:

- a plurality of deflection pulleys (P) for deflecting the linear element, each pulley being movable in rectilinear translation in a common direction;

- means (C, A, G, R) for moving the pulleys (P) and arranged to move them in sinusoidal translation motion of period that is a multiple of the period of the delivery rate of the linear element, the period of the motion of at least one pulley, referred to as a driving pulley, being equal to the period of the delivery rate of the linear element;

- means for coupling the movements of the pulleys, said means being arranged in such a manner that the motion frequency of each pulley is an integer multiple of the motion frequency of the drive pulley; and

- for each pulley, means for adjusting the amplitude of its movement in translation.

2. A device (20) according to the preceding claim, in which the periodic motion of the pulley (P) is determined so as to compensate for the variations in the delivery rate at the outlet from the device (20).

3. A device (20) according to the preceding claim, in which the means (C, A, G, R) for moving each pulley (P) comprise:

2

- a support slide (C) forming a support for the pulley (P) and movable in translation;
- a drive shaft (A) for driving the slide (C); and
- coupling means (G, R) for coupling the slide (C) with the shaft (A) to transform the rotary motion of the shaft (A) into periodic motion in translation of the slide (C).

4. A device (20) according to the preceding claim, in which the coupling means (G, R) are of the crank and coupling rod type or the crank and guide slot type.

5. A device (20) according to the preceding claim, in which the coupling means (G, R) are of the crank and guide slot type and comprise:

- a crank-forming drive wheel (G) carried at one of the ends of the shaft (A) and radially offset from a main axis of the shaft (A); and

- a guide slot (R) formed in the slide (C) and extending substantially orthogonally to the direction in which the slide (C) moves in translation, and in which the wheel (G) is engaged;

in such a manner that when the shaft (A) revolves at constant speed, the motion of the slide (C) is sinusoidal.

6. A device (20) according to the preceding claim, including means for modifying the radial offset of the wheel (G) thereby forming means for adjusting the amplitude of the movement in translation of the pulley (P).

7. A device (20) according to any preceding claim, in which the respective drive shafts (A1, A2, A3) of the pulleys are coupled to one another so that the shaft (A1) of the drive pulley (P1) is a drive shaft and the shafts

3

of the pulleys are coupled together in pairs by means for gearing down relative to the drive shaft.

8. A device (20) according to the preceding claim, in which the speeds of rotation of the shafts (A) are distinct from one another and are integer multiples of the speed of the drive shaft.

9. A device (20) according to claim 7 or claim 8, in which the period of rotation of the drive shaft is substantially equal to the period of the variable delivery rate that is substantially periodic.

10. An installation (10) for radially laying a linear element (12) on a tire blank (14), the installation being characterized in that it includes a regulator device (20) according to any preceding claim.

11. An installation (10) according to the preceding claim, comprising:

- a reel (16) forming a support on which the linear element (12) is reeled;
- a member (22) for laying the linear element (12) on the blank (14) at a rate that is variable and substantially periodic, the member comprising a laying head (24) and means (28, 30) for moving the head (24);
- means for unreeling the linear element (12) from the reel (16) by causing it to move at a substantially constant delivery rate; and
- the delivery rate regulator device (20) interposed between the reel (16) and the laying member (22).

12. An installation (10) according to the preceding claim, including coupling means (42) for coupling the means (28, 30) including the head (24) with the means (34, P) for causing the length of the path of the linear element (12) to vary.

4

13. An installation (10) according to claim 10 or claim 11, including coupling means for coupling the means (28, 30) for moving the head (24) with the means for unreeling the linear element (12) from the reel.

14. A method of adjusting a device (20) according to any one of claims 1 to 9, to adjust the delivery rate of a linear element traveling at a rate that is variable and substantially periodic, the method comprising the following steps:

- resolving the periodic delivery rate of the linear element into a Fourier series of order \underline{n} in order to determine the Fourier coefficients of the first \underline{n} harmonics;

- using a device (20) having \underline{n} deflector pulleys (P); and

- adjusting the amplitudes of the movement in translation of the deflector pulleys (P) in such a manner that for a pulley having motion at a frequency equal to \underline{m} times the frequency of the motion of the drive pulley, the amplitude of its movement in translation is set as a function of the m^{th} Fourier coefficient.

A B S T R A C T

The invention relates to a device (20) for adjusting the delivery rate of a linear element (12), the device comprising means (34) that form a delivery path for the linear element (12) between an inlet to the device at a delivery rate that is substantially constant and an outlet from the device at a delivery rate that is variable and substantially periodic, together with means (P) for varying the length of the path of the linear element (12) in application of a predetermined periodic relationship. The means (34) comprise a plurality of pulleys movable in rectilinear translation periodically in sinusoidal manner.

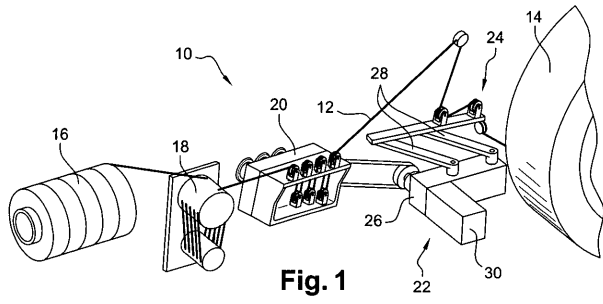


Fig. 1

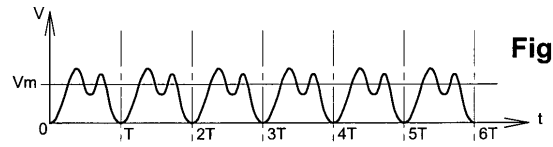


Fig. 3a

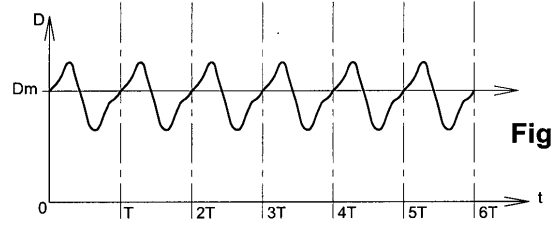


Fig. 3b

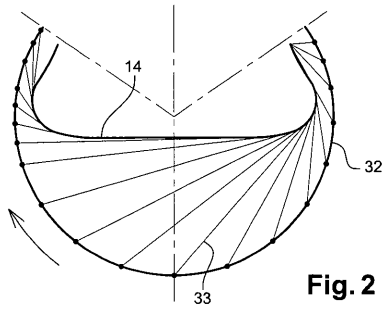


Fig. 2

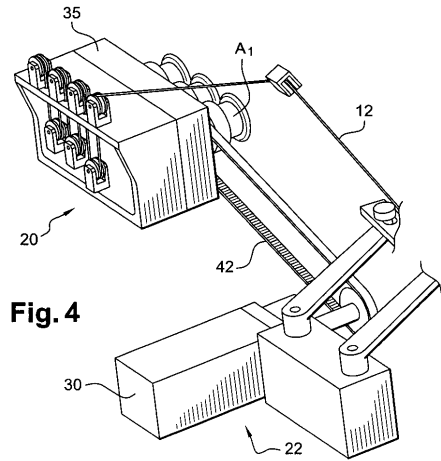


Fig. 4

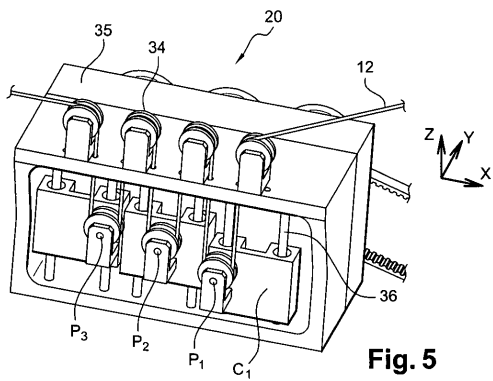


Fig. 5

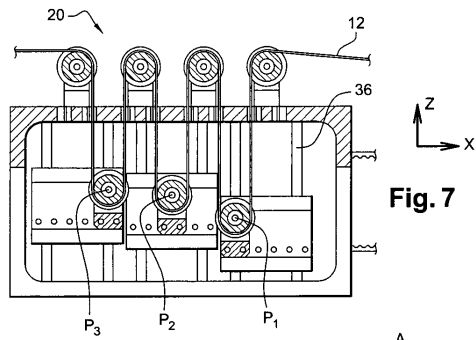


Fig. 7

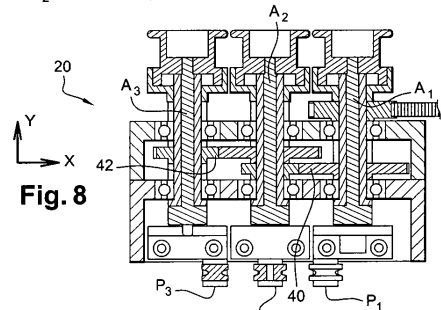


Fig. 8

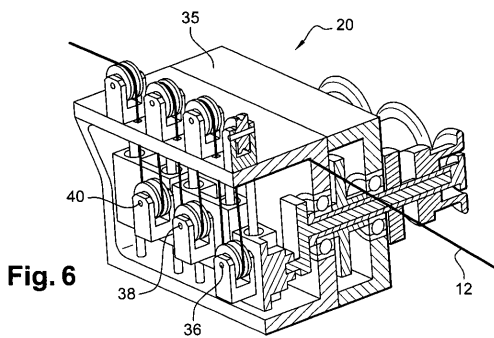


Fig. 6

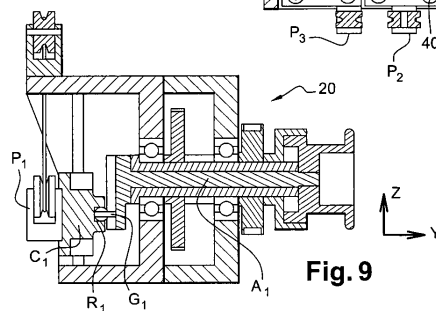


Fig. 9