

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3839228号
(P3839228)

(45) 発行日 平成18年11月1日(2006.11.1)

(24) 登録日 平成18年8月11日(2006.8.11)

(51) Int. Cl.		F I
B 2 9 C 33/02	(2006.01)	B 2 9 C 33/02
B 2 9 C 35/02	(2006.01)	B 2 9 C 35/02
B 2 9 K 21/00	(2006.01)	B 2 9 K 21:00
B 2 9 L 30/00	(2006.01)	B 2 9 L 30:00

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2000-231658 (P2000-231658)	(73) 特許権者	000001199
(22) 出願日	平成12年7月31日(2000.7.31)		株式会社神戸製鋼所
(65) 公開番号	特開2002-36244 (P2002-36244A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番2
(43) 公開日	平成14年2月5日(2002.2.5)		6号
審査請求日	平成16年4月1日(2004.4.1)	(74) 復代理人	100128912
			弁理士 松岡 徹
		(74) 復代理人	100129377
			弁理士 瀬川 耕司
		(74) 代理人	100089196
			弁理士 梶 良之
		(74) 代理人	100104226
			弁理士 須原 誠
		(72) 発明者	三田村 久
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号
			株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生タイヤ予熱方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド部とビード部に埋め込まれた金属製ワイヤの少なくとも一方を電磁誘導加熱することにより生タイヤを予熱する方法であって、

生タイヤの外側に配置されたトレッド部用及び／またはビード部用の部分予熱用コイルで前記金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成することを特徴とする生タイヤ予熱方法。

【請求項2】

トレッド部にリングベルト状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成することを特徴とする請求項1記載の生タイヤ予熱方法。

【請求項3】

ビード部にワイヤリング状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成することを特徴とする請求項1記載の生タイヤ予熱方法。

【請求項4】

トレッド部とビード部に埋め込まれた金属製ワイヤの少なくとも一方を電磁誘導加熱することにより生タイヤを予熱する生タイヤ予熱装置であって、

生タイヤの外側に配置されたトレッド部用及び／またはビード部用の部分予熱用コイルを有しており、前記金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成する部分加熱用コイル手段と、

前記部分予熱用コイルを前記金属製ワイヤに対して相対移動させる移動手段と、を有す

ることを特徴とする生タイヤ予熱装置。

【請求項 5】

前記部分加熱用コイル手段は、トレッド部にリングベルト状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成する第 1 コイル手段と、ビード部にワイヤリング状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成する第 2 コイル手段とのいずれか又は両方であることを特徴とする請求項 4 記載の生タイヤ予熱装置。

【請求項 6】

前記第 1 コイル手段は、センターコアと、サイドコアと、コイルとを有してなり、前記センターコア、前記サイドコア及び前記コイルのいずれか一つ以上が、形成される高周波磁界を前記トレッド部に続くショルダー部又は前記トレッド部に集中するように変形部を有することを特徴とする請求項 5 記載の生タイヤ予熱装置。

10

【請求項 7】

前記第 1 コイル手段は、センターコアを有し、このセンターコアが前記生タイヤの外径に沿うように曲面又は階段状に形成されていることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の生タイヤ予熱装置。

【請求項 8】

前記第 1 コイル手段は、前記トレッド部の幅方向に分離して設置され、生タイヤのサイズに応じて設置間隔が可変に構成されていることを特徴とする請求項 6 記載の生タイヤ予熱装置。

【請求項 9】

20

前記第 2 コイル手段は、渦巻き状コイルと、この渦巻き状コイルの片面側に配設されたコアとを有して構成されていることを特徴とする請求項 5 記載の生タイヤ予熱装置。

【請求項 10】

前記渦巻き状コイルは、前記ワイヤリング状の金属製ワイヤに沿った略楕円形であり、前記コアは前記ワイヤリング状の金属製ワイヤに沿った短冊状であること特徴とする請求項 9 記載の生タイヤ予熱装置。

【請求項 11】

前記生タイヤの内部を加圧し、前記生タイヤの形状を保持する加圧手段を備えることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の生タイヤ予熱装置。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加硫成形前の生タイヤに対して予熱を行う生タイヤ予熱方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、成形機で成形された生タイヤは、加硫設備の建屋内等に設定された保管場所のラックに室温の環境下で保管され、生産計画に基づいてラックから取り出されて加硫機へ運搬される。加硫機に生タイヤが搬入されると、例えばブラダ方式の加硫機においては、生タイヤをモールドの型締めによりモールド内に装填した後、タイヤ穴に挿入されたブラダ内に高温高压の熱媒体を供給することによって、ブラダを伸展させてタイヤ内壁面に密接させる。そして、ブラダを介してタイヤ内壁面を加熱しながらモールド方向に押圧することによって、生タイヤのトレッド部にモールドのタイヤ溝を形成する。また、加熱されたモールドと高温の熱媒体に接するブラダとで生タイヤを外側および内側から加熱し、生タイヤを早期に加硫開始温度（100 ～ 120 以上）にまで昇温させることによって、短時間で加硫成形を完了するようにしている。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のように、生タイヤを室温の環境下で長時間保管すると、生タイヤが例えば 25 等の室温に近い温度になるため、加硫機で生タイヤを加硫成形する際

50

に、生タイヤを室温から加硫開始温度にまで昇温させる必要がある。従来においては、上述のように、モールドおよびブラダにより生タイヤの外側および内側から加熱することにより短時間で加硫成形を完了するようにしているが、生タイヤが熱伝導率の低いゴムを主要な構成材料としているため、生タイヤの表面側が短時間で昇温しても、内部側の昇温が遅れ、特に大きな厚みを有したトレッド肉厚部やビード部における内部中心の昇温の遅れが顕著になる。従って、生タイヤの表面側の加硫を終えた場合でも、生タイヤの内部側が加硫温度に昇温して加硫を終えるまでは加硫成形を継続する必要があるため、加硫成形を十分に短時間で完了することができないという問題がある。

【 0 0 0 4 】

また、生タイヤの保管時に生タイヤに対してマイクロ波を照射することによって、加硫成形前に生タイヤを予熱する方法が採用されることもあるが、この方法では、マイクロ波が生タイヤの表面側を主に予熱（加熱）し、加硫成形時に最も昇温の遅れる内部側を十分に予熱することができないため、加硫成形を短時間で完了するための根本的な解決策とはならない。

【 0 0 0 5 】

そして、このような問題は、ブラダ方式やブラダレス方式等の各種の加硫機において生じており、特にブラダ方式の加硫機にあっては、ブラダ自体も熱伝導率の低いゴムにより形成されているため、一層大きな問題になっている。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、加硫成形を十分に短時間で完了することができる生タイヤ予熱方法およびその装置を提供するものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する請求項 1 の生タイヤ予熱方法は、トレッド部とビード部に埋め込まれた金属製ワイヤの少なくとも一方を電磁誘導加熱することにより生タイヤを予熱する方法であって、生タイヤの外側に配置されたトレッド部用及び／またはビード部用の部分予熱用コイルで前記金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成することを特徴としている。上記の構成によれば、高周波磁界の磁路中において透磁率の低い部分を減らし、金属製ワイヤへの磁束密度を増加させることにより、金属製ワイヤを効果的に誘導加熱することができる。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の生タイヤ予熱方法は、請求項 1 において、トレッド部にリングベルト状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成することを特徴としている。上記の構成によれば、磁場がリングベルト状の金属製ワイヤの長手方向に沿って形成され、リングベルト状の金属製ワイヤの発熱効率が向上する。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の生タイヤ予熱方法は、請求項 1 において、ビード部にワイヤリング状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成することを特徴としている。上記の構成によれば、磁場がワイヤリング状の金属製ワイヤの長手方向に沿って形成され、ワイヤリング状の金属製ワイヤの発熱効率が向上する。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 の生タイヤ予熱装置は、トレッド部とビード部に埋め込まれた金属製ワイヤの少なくとも一方を電磁誘導加熱することにより生タイヤを予熱する生タイヤ予熱装置であって、生タイヤの外側に配置されたトレッド部用及び／またはビード部用の部分予熱用コイルを有しており、前記金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成する部分加熱用コイル手段と、前記部分予熱用コイルを前記金属製ワイヤに対して相対移動させる移動手段と、を有することを特徴としている。上記の構成によれば、生タイヤの外側に配置された部分予熱用コイルが、生タイヤに埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成するため、金属製ワイヤの発熱効率が上がり、この部分予熱用コイルと前記金属製ワイヤの相対移動によって、前記金属製ワイヤが均一且つ効率的に加熱される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

請求項 5 の生タイヤ予熱装置は、請求項 4 において、前記部分加熱用コイル手段が、トレッド部にリングベルト状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成する第 1 コイル手段と、ビード部にワイヤリング状に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成する第 2 コイル手段とのいずれか又は両方であることを特徴としている。上記の構成によれば、トレッド部に埋め込まれたリングベルト状の金属製ワイヤ、ビード部に埋め込まれたワイヤリング状の金属製ワイヤのそれぞれが第 1 コイル手段又は第 2 コイル手段により、均一且つ効率的に加熱される。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 の生タイヤ予熱装置は、請求項 5 において、前記第 1 コイル手段は、センターコアと、サイドコアと、コイルとを有してなり、前記センターコア、前記サイドコア及び前記コイルのいずれか一つ以上が、形成される高周波磁界を前記トレッド部に続くショルダー部に集中するように変形部を有することを特徴としている。上記の構成によれば、ショルダー部はリングベルト状の金属製ワイヤの両端に位置するとともに、幅方向で湾曲している場合やショルダー部の厚みがトレッド部より厚い場合もあり、ショルダー部への加熱がより必要になるため、変形部がショルダー部に位置するリングベルト状の金属製ワイヤの幅方向の両端に磁束を集中させ、この部分の発熱効率を高める。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 7 の生タイヤ予熱装置は、請求項 5 または 6 において、前記第 1 コイル手段は、センターコアを有し、このセンターコアが前記生タイヤの外径に沿うように曲面又は階段状に形成されていることを特徴としている。上記の構成によれば、生タイヤの周方向の R 形状に合わせて、センターコアが曲面又は階段状に形成されると、磁束がリングベルト状の周方向に沿って形成されやすくなり、リングベルト状の発熱効率を向上することが出来る。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 8 の生タイヤ予熱装置は、請求項 6 において、前記第 1 コイル手段は、前記トレッド部の幅方向に分離して設置され、生タイヤのサイズに応じて設置間隔が可変に構成されていることを特徴としている。上記の構成によれば、リングベルト状の金属製ワイヤが変わってトレッド部の幅方向の距離が変わると、分離された第 1 コイル手段の間隔が広くなるように設置し、幅方向の全体に磁束を形成することができる。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 9 の生タイヤ予熱装置は、請求項 5 において、前記第 2 コイル手段は、渦巻き状コイルと、この渦巻き状コイルの片面側に配設されたコアとを有して構成されていることを特徴としている。上記の構成によれば、ワイヤリングの周方向に沿って高周波磁界が形成され、ワイヤリングが効率的に加熱される。

【 0 0 1 6 】

請求項 10 の生タイヤ予熱装置は、請求項 9 において、前記渦巻き状コイルは、前記ワイヤリング状の金属製ワイヤに沿った略楕円形であり、前記コアは前記ワイヤリング状の金属製ワイヤに沿った短冊状であることを特徴としている。上記の構成によれば、略楕円形の渦巻き状コイルがワイヤリング状の金属製ワイヤに沿って効率的に磁界を形成する。

40

【 0 0 1 7 】

請求項 11 の生タイヤ予熱装置は、請求項 4 または 5 において、前記生タイヤの内部を加圧し、前記生タイヤの形状を保持する加圧手段を備えることを特徴としている。上記の構成によれば、変形し易い生タイヤの形状が内部加圧で一定に保たれ、トレッド部とビード部に埋め込まれた金属製ワイヤに沿った高周波加熱が均一に行われる。

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の一実施の形態に係る生タイヤ予熱装置及び生タイヤ予熱方法を、図 1 にもとづいて以下に説明する。図 1 (a) は、生タイヤ予熱装置 1 の要部の上面図であり、図 1 (b) は生タイヤ予熱装置 1 の要部の側面の断面図である。

50

【 0 0 1 9 】

図 1 の装置構成を説明すると、生タイヤ予熱装置 1 は、生タイヤ 4 を回転可能に保持する保持機構 1 1 と、第 1 コイル手段又はトレッド部用の部分予熱用コイル 1 2 と、第 2 コイル手段又はビード部用の一对の部分予熱用コイル 1 3 と、保持機構 1 1 で保持される生タイヤ 4 の内部を加圧する加圧手段 1 4 と、を備えて構成される。

【 0 0 2 0 】

なお、生タイヤ 4 は、図 2 に示すように、トレッド部 4 a と、サイドウォール部 4 b , 4 b と、ビード部 4 c , 4 c とを有し、トレッド部 4 a にリングベルト状のスチールベルト (金属製ワイヤ) 5 が埋設され、ビード部 4 b , 4 b にリングワイヤ状のビード (金属製ワイヤ) 6 が埋設される形状である。スチールベルト 5 は、金属ワイヤが周方向に 1 0 ~ 3 0 ° の角度で並べられたものが、勝手反対同志で重ね合わされて、リングベルト状に形成されている。このスチールベルト 5 は、内周面にゴム製のインナーライナ 7 b が貼設されたカーカス組立体 7 a と、カーカス組立体 7 a の外周面に貼設されるゴム製のトレッド部材 7 c の間に挟み込まれ、スチールベルト 5 の幅方向の両端には、ゴム製のサイドウォール部材 7 d がカーカス組立体 7 a 間に貼設されている。ビード 6 , 6 は、複数の金属ワイヤが撚られて、ワイヤリング状に形成されている。このビード 6 , 6 は、カーカス組立体 7 a の曲折部に設けられ、ゴム製のサイドウォール部 7 d とインナーライナ 7 b で覆われている。

【 0 0 2 1 】

図 1 に戻り、保持機構 1 1 は、生タイヤ 4 の上ビード部 4 c の上支持プレート 2 1 と、生タイヤ 4 の下ビード部 4 c の下支持プレート 2 2 と、上支持プレート 2 1 の支持軸 2 3 と、下支持プレート 2 2 の回転軸 2 4 とを有する構成である。支持軸 2 3 には図示しない昇降装置が連結され、上支持プレート 2 1 は生タイヤ 4 の着脱時に昇降自在となっている。回転軸 2 4 には図示しない回転駆動装置が連結されており、生タイヤ 4 を水平方向に回転させることができる。加圧手段 1 4 は、回転軸 2 4 の中心の通路 2 5 と、通路 2 5 に対する圧力流体供給源 2 6 とからなる。ビード部 4 c の部分で気密に保持される生タイヤ 4 の内部に通路 2 5 を経て圧力流体を供給すると、生タイヤ 4 が所定形状で膨らみ、変形が生じない。

【 0 0 2 2 】

トレッド部 4 a に対する第 1 コイル手段又は部分予熱用コイル 1 2 は、生タイヤ 4 のトレッド部 4 a の一部に沿うように、生タイヤ 4 の外側に配置されている。図 3 に示すように、部分予熱用コイル 1 2 は、コイル 3 1 と、センターコア 3 2 とサイドコア 3 3 , 3 3 とを有する構成である。コイル 3 1 は、平板状のセンターコア 3 2 の周囲に巻かれ、両端が空芯状の拡張部又は変形部 3 1 a となってサイドウォール部 4 b に向かって膨れている。サイドコア 3 3 , 3 3 はセンターコア 3 2 の厚みより大きな幅を有し、ショルダー部 4 d に向かって突出した突出部又は変形部 3 3 a , 3 3 a が形成されている。コイル 3 1 による高周波磁界は、センターコア 3 2 及びサイドコア 3 3 , 3 3 を経て、生タイヤ 4 の周方向でループ状に形成される。生タイヤ 4 の周方向にスチールベルト 5 があり、高周波磁界はスチールベルト 5 の金属製ワイヤの長手方向に沿って形成され、スチールベルト 5 に磁界が集まり、効率的に電磁誘導加熱される。

【 0 0 2 3 】

スチールベルト 5 の幅方向の両端は、サイドウォール部 4 b の端のショルダー部の中央までに位置しており、スチールベルト 5 の発熱密度が均一であるとする、トレッド部 4 a の中央部に比較してサイドウォール部 4 b の端のショルダー部の加熱が遅れ気味になる。また、スチールベルト 5 自体が幅方向に湾曲しており、コイル 3 1 とスチールベルト 5 の幅方向の端の距離がトレッド部 4 a の中央部に比べてサイドウォール部 4 b の端のショルダー部では遠くなる。そのため、スチールベルト 5 の幅方向の両端の磁束密度を上げて、サイドウォール部 4 b の端のショルダー部の加熱を促進する必要がある、コイル 3 1 の上下が拡張部又は変形部 3 1 a となり、高周波磁界がサイドウォール部 4 b に向かって曲がる。また、サイドコア 3 3 , 3 3 の突出部又は変形部 3 3 a , 3 3 a により、トレッド

10

20

30

40

50

部 4 a の中央部よりサイドウォール部 4 b の端のショルダー部で磁束が密になる。このように、サイドウォール部 4 b の端のショルダー部の磁束密度をトレッド部 4 a に比べて上げるような、コイル 3 1 の拡張部又は変形部 3 1 a 又はノ及びサイドコア 3 3 , 3 3 の突出部又は変形部 3 3 a , 3 3 a により、生タイヤ 4 の幅方向を均一に加熱し、温度ムラを低減することが可能になる。また、RV車やトラック/バス用のタイヤのようにサイドウォール部 4 b の端のショルダー部の厚みがトレッド部 4 a の中央部より厚い場合、更にショルダー部の磁束密度を上げることで、ショルダー部をトレッド部 4 a 中央部より強く加熱することが可能になる。

【0024】

図 1 に戻り、ビード部 4 c に対する一对の第 2 コイル手段又は部分予熱用コイル 1 3 は、下ビード部 4 c のビードワイヤ 6 (金属製ワイヤ) に強度の高周波磁界を印加するため、下ビード部 4 c の僅かに下方位置で下ビード部 4 c に沿うように配置され、上ビード部 4 c のビードワイヤ 6 (金属製ワイヤ) に強度の高周波磁界を印加するため、上ビード部 4 c の僅かに上方位置で上ビード部 4 c に沿うように配置されている。図 4 に示すように、このビード部に対する部分予熱用コイル 1 3 は、コイル 3 5 を面状に渦巻き状に巻き、コイル 3 5 の片面のコア 3 6 とを有する構成である。

【0025】

渦巻き状のコイル 3 5 は、中央貫通部の周りを囲むようにコイル電線の束なった電線巻部で構成されている。ここでは、その電線巻部が 60 mm 以上で、かつ中央貫通部の幅が電線巻部と同程度であるものを使用している。この電線巻部は楕円形であって、ビード部 4 c の延在方向が長軸になるように配置されている。コア 3 6 は、楕円形の渦巻きとなったコイル 3 5 の長軸に沿って延在する短冊状であって、コイル 3 5 の短軸側が露出している。図 4 (b) のように、コア 3 6 は、コイル 3 5 が通過する凹部 3 6 a , 3 6 a を有している。楕円形の渦巻きとなったコイル 3 5 と、凹部 3 6 a , 3 6 a を有する短冊状のコア 3 6 により、ビード部 4 c に埋設されたビードワイヤ 6 の金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界が形成される。コイル 3 5 は円形渦巻きであり、コア 3 6 がリング状凹部を有する円板であってもよいが、加熱効率は楕円形渦巻きのコイル 3 5 と短冊状のコア 3 6 の組み合わせの方が高い。また、コア 3 6 を一体ではなく、センターコア 3 6 b と、中間コア 3 6 c , 3 6 c と、サイドコア 3 6 d , 3 6 d に分割すると、ビードワイヤ 6 に沿った磁束密度が増加し、ビードワイヤ 6 をより効果的に加熱できる。

【0026】

上記の構成において、生タイヤ 4 を予熱する工程を図 1 により説明する。図示しない搬送装置により生タイヤ 4 を水平方向に移動して下支持プレート 2 2 の上方に位置決めした後、垂直方向に上支持プレート 2 1 を下降させ、生タイヤ 4 を上下支持プレート 2 1 , 2 2 の間に保持する。つぎに、図示しない回転駆動装置により回転軸 2 4 を介して生タイヤ 4 を水平方向に回転させるとともに、圧力流体供給源 2 6 から通路 2 5 を経て生タイヤ 4 内に圧力流体を流入させ、生タイヤ 4 を所定形状に膨らませる。

【0027】

つぎに、トレッド部 4 a に対する第 1 コイル手段又は部分予熱用コイル 1 2 を、生タイヤ 4 に向けて進出させる。このとき、部分予熱用コイル 1 2 の両側にガイドローラ 1 5 による案内手段が設けられており、部分予熱用コイル 1 2 とトレッド部 4 a 即ちスチールベルト 5 との距離が一定に保たれる。また、上下のビード部 4 c に対する第 2 コイル手段又は部分予熱用コイル 1 3 , 1 3 を、生タイヤ 4 に向けて進出させる。

【0028】

そして、図示しない高周波電源から高周波電力を各予熱用コイル 1 2 , 1 3 , 1 3 に供給する。高周波電力が供給されたトレッド部用の部分予熱用コイル 1 2 は、トレッド部 4 a に高周波磁界を高い磁束密度で印加することによりトレッド部 4 a のスチールベルト 5 を効率良く誘導加熱する。特に、トレッド部 4 a の金属製のスチールベルト 5 に対して、その幅方向の面内に高周波磁界が形成されており、高周波磁界は金属製のスチールベルト 5 の金属製ワイヤの長手方向に沿って形成されるため、金属製のスチールベルト 5 を通過

する磁束密度が大きくなり、トレッド部 4 a のスチールベルト 5 の周方向を効率良く誘導加熱することができる。

【 0 0 2 9 】

一方、ビード部用の部分予熱用コイル 1 3 , 1 3 は、上下ビード部 4 c 、 4 c に対して高周波磁界を高い磁束密度でそれぞれ印加することにより上下ビード部 4 c 、 4 c のビードワイヤ 6 を効率良く誘導加熱する。特に、渦巻き状の部分予熱用コイル 1 3 , 1 3 を使用した場合には、上下ビード部 4 c , 4 c のビードワイヤ 6 の金属製ワイヤの長手方向に沿った高周波磁界が形成される。したがって、加硫成形時に特に昇温の遅れる大きな肉厚のビード部 4 c 、 4 c に対して、ビードワイヤ 6 に対して十分な交番磁界を印加することで、十分な予熱を施すことが可能になる。

10

【 0 0 3 0 】

また、生タイヤ 4 は水平方向に回転されているため、生タイヤ 4 に沿ってトレッド部 4 a 用の部分予熱用コイル 1 2 、ビード部 4 c 用の部分予熱用コイル 1 3 , 1 3 が相対移動した状態となる。したがって、部分予熱用コイル 1 2 , 1 3 , 1 3 がきっちりした位置決めがなされない場合であって、生タイヤ 4 におけるトレッド部 4 a 、上下ビード部 4 c , 4 c に不均一に高周波磁界を印加することになっていても、生タイヤ 4 の全体にわたって高周波磁界を均等に印加して誘導加熱することができる。これにより、部分予熱用コイル 1 2 , 1 3 , 1 3 を高精度に組付けたり、加工したりする必要がないため、組付け作業および加工作業を容易化することができる。

【 0 0 3 1 】

20

以上、図 1 に示すように、本実施形態においては、タイヤ内部にリングベルト状のスチールベルト 5 やワイヤリング状のビードワイヤ 6 等の金属製ワイヤが埋め込まれた生タイヤ 4 の加硫成形前に、これら金属製ワイヤの長手方向に沿って高密度の高周波磁界を形成して誘導加熱するという生タイヤ予熱方法を実施することによって、加硫成形時に最も昇温の遅れる生タイヤ内部側を優先的に加熱しながら予熱して加硫成形を短時間で完了することを可能にしている。具体的には、トレッド部 4 a および上下ビード部 4 c , 4 c のタイヤ内部にそれぞれ埋め込まれたリングベルト状のスチールベルト 5 およびワイヤリング状のビードワイヤ 6 (金属製ワイヤ) のうちの少なくとも一方を誘導加熱することによって、特に大きな肉厚を有したトレッド部 4 a および / またはビード部 4 c ・ 4 c のタイヤ内部を効率的に予熱して加硫成形をより確実に短時間で完了することを可能にしている。

30

【 0 0 3 2 】

なお、本実施形態においては、トレッド部 4 a とビード部 4 c 、 4 c とに金属製ワイヤを埋め込んだ場合について説明しているが、これに限定されるものではなく、大きな肉厚を有した任意の部分に金属製ワイヤを埋め込むことができる。したがって、例えばサイドウォール部となるサイドウォール 4 b 、 4 b に金属製ワイヤを埋め込んだ場合には、トレッド部 4 a 、ビード部 4 c 、 4 c およびサイドウォール 4 b 、 4 b に埋め込まれた金属製ワイヤのうちの少なくとも一方を誘導加熱すれば良い。

【 0 0 3 3 】

なお、図 1 の生タイヤ予熱装置 1 においては、図示しない回転駆動装置等により生タイヤ 4 を回転させる移動手段を設けているが、これに限定されるものではない。すなわち、移動手段は、生タイヤ 4 の周方向に部分予熱用コイルを相対移動させるような移動手段を備えた構成であっても良い。なお、図 1 において、第 1 コイル手段又はトレッド用の部分予熱コイル手段 1 2 は、一对の生タイヤ 4 , 4 の間に位置し、これらを同時に予熱できるように形成されている。ただし、同じ部分予熱コイル手段 1 2 を用いて、一つの生タイヤ 4 を予熱することも可能である。このとき、部分予熱コイル手段 1 2 の生タイヤ 4 と対向する側にフェライトコアを配置すると、生タイヤ 4 と反対側の磁束が集束され、加熱効率を上げることができる。

40

【 0 0 3 4 】

また、生タイヤ予熱装置 1 におけるトレッド 4 a 用の部分予熱用コイル 1 2 の形状および配置方法は、図 3 ~ 図 1 3 のような構成であってもよい。

50

【 0 0 3 5 】

図 5 に示すように、センターコアの形状に変形部を加えて、ショルダー部 4 d の加熱を促進することができる。図 5 (a) では、センターコア 4 1 は、上下に生タイヤ 4 の側に向かう突出部 4 1 a , 4 1 a を有しており、高周波磁界がショルダー部 4 d 付近で高密度になる。また、図 5 (b) では、突出部 4 1 a , 4 1 a を有するセンターコア 4 1 に加えて、突出部 4 1 a , 4 1 a からの磁束に加えてショルダー部 4 d に対して、補助コア 4 2 , 4 2 が付設されている。補助コア 4 2 , 4 2 により、高周波磁界がショルダー部 4 d 付近で更に高密度になる。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すように、センターコア 4 3 を、生タイヤ 4 の外径の R 形状に合わせて、曲面状又は階段状に厚肉部 4 3 a と薄肉部 4 3 b とを有するものにする。コイル 4 4 によって形成される磁場を有効に利用し、スチールベルト 5 の発熱効率を増やすことで生タイヤ 4 が効果的に加熱される。

【 0 0 3 7 】

図 7 に示すように、サイドコアの形状に変形部を加えて、ショルダー部 4 d 等の加熱を促進することができる。図 7 (a) のサイドコア 3 3 は図 3 で説明したものと同様に生タイヤに向かう突出部 3 3 a , 3 3 a を有する形状であるが、図 7 (b) のサイドコア 4 5 は、生タイヤの周方向に向かう突出部 4 5 a , 4 5 a を有するものであってもよい。図 7 (c) に示すサイドコア 4 6 のように、幅方向の中央に生タイヤ 4 に向かう突出部 4 6 a を有し、生タイヤ 4 のトレッド部 4 a の中央部に対する加熱もショルダー部 4 d と同様に集中させることができる。また、図 7 (d) に示すサイドコア 4 7 のように、幅方向の中央だけに突出部 4 7 a を形成し、生タイヤ 4 のトレッド部 4 a の中央部に対する加熱を集中させることができる。このように、生タイヤ 4 のスチールベルト 5 の金属製ワイヤの長手方向に高周波磁界を沿わせるものにあっては、サイドコア 3 3 , 4 5 , 4 6 , 4 7 に適宜の突出部を設けるだけで、生タイヤ 4 のトレッド部 4 a 及びショルダー部 4 d の加熱の程度を調整できる。

【 0 0 3 8 】

図 8 に示すトレッド部用の部分予熱用コイル 5 0 に関して詳細を説明すると、空芯部のコイル電線 5 0 a を扇状にして互いの隙間を大きくしたフィン型形状にしたものを使用している。これにより、コイル電線 5 0 a の放熱面積が増加して、電流によるコイル電線 5 0 a からの発熱を低減することができる。

【 0 0 3 9 】

図 9 に示すものは、生タイヤ 4 の周方向に高周波磁界を形成するものである。コイル 5 1 が巻かれた矩形状のコア 5 2 を周方向に所定間隔隔てて並べてコイル手段 5 3 を形成している。二つのコア 5 2 に対する巻き線方向が逆になっており、二つのコア 5 2 の間に生タイヤ 4 に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿った高周波磁界が形成される。

【 0 0 4 0 】

図 1 0 に示すものは、図 9 の一対のコア 5 2 を生タイヤ 4 の幅方向に所定間隔隔てて並べコイル手段 5 4 を形成している。二つのコア 5 2 の間に生タイヤ 4 に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿った高周波磁界が形成される。図 1 1 に示すものは、図 1 0 のコア 5 2 の周囲に巻かれるコイル 5 5 が蚊とり線香のように渦巻きとなったものであり、上下のコア 5 2 で巻き方向を異ならせてコイル手段 5 6 を形成している。二つのコア 5 2 の間に生タイヤ 4 に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿った高周波磁界が形成される。なお、図 9 乃至図 1 1 において、コイル手段 5 3 , 5 4 , 5 6 の二つのコイルユニットを生タイヤ 4 の周方向と幅方向の中間の斜め方向に配置することもできる。特に、図 2 に示すように、スチールベルト 5 の金属ワイヤは周方向に 1 0 ~ 3 0 ° の角度を有して配設されているため、この向きに二つのコイルユニットを配設し、金属ワイヤの長手方向に高周波磁界を形成することができる。金属ワイヤは周方向に $\pm 1 0 \sim 3 0 ^{\circ}$ で交叉するように配設されているため、向きが異なるコイル手段 5 3 , 5 4 , 5 6 の二組を周方向に所定間隔を隔てて生タイヤ 4 に対して配設することで、スチールベルト 5 の金属ワイヤの長手

10

20

30

40

50

方向に高周波磁界を完全に沿わせることができる。

【0041】

図12に示すトレッド部4aの部分予熱用コイルに関して詳細を説明すると、センターコア61, 61を上下2つに分割して、センターコア61, 61の周囲に別々にコイル62を同方向にらせん状に巻き、同じコイルユニットを2個上下に平行に並べて使用している。上記の構成によれば、生タイヤ4のサイズが変わり、リングベルト状のスチールベルト5の幅が変更になった場合でも、分割したコイルユニットU1, U2を生タイヤ4の幅方向に相対移動させることにより生タイヤ4に埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿った高周波磁界の幅を調整することができるため、生タイヤ4のサイズが変更になる度に部分予熱用コイルを交換する作業を必要とせず、生タイヤ4を効果的に誘導加熱することができる。

10

【0042】

図13は、トレッド部4aの部分予熱用コイルのその他の幅調整対応例を示す。図13(a)は、生タイヤ4の幅方向に二つのコイルユニットU11, U12を並べ、コイルユニットU11, U12の間隔を変えて、生タイヤ4のサイズ変更に対応している。図13(b)は、図12のものの、センターコア62の形状をショルダー部4dに向けて変形させたものであり、コイルユニットの上下間隔変更しても、ショルダー部4dに対する加熱の集中が変わらないようになっている。図13(c)は、センターコア63の形状をショルダー部4dに沿って屈曲変形させたものであり、コイルユニットの上下間隔を変更しても、ショルダー部4dに対する加熱の集中が変わらないようになっている。図13(d)は、コイルユニットを上中下の3ユニットとし、中央のコイルユニットU21の位置を変えずに、上下のコイルユニットU22, 23のコイルユニットU21に対する間隔を変更し、生タイヤ4のサイズ変更によってコイルユニットU22, 23の位置を変えても、コイルユニットU21によってトレッド部4aの加熱が減少しないようになっている。

20

【0043】

なお、実施の形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように変更して実施してもよい。

(1) 図1において、第1コイル手段12は生タイヤ4に対して一組だけとは限らず、二組以上の第1コイル手段12を生タイヤ4の外周に配設し、生タイヤ4に埋め込まれた金属製ワイヤの殆どに沿って高周波磁界を形成することができる。第2コイル手段13, 13も上下ビード部4c, 4cに対して各一組だけとは限らず、二組以上の第2コイル手段13を上下のビード部4cに沿って配設することができる。また、第1コイル手段12を一組とし、上下のビード部4cに対する第2コイル手段13を二組以上とするように数を変えることにより、トレッド部4aとビード部4cの予熱のバランスを取ることも可能である。なお、第1コイル手段12を一つの生タイヤ4に対する専用とする場合、反対側の磁束をフェライトコアで集束させることが好ましい。

30

(2) また、第1コイル手段12、第2コイル手段13のコイルに印加される高周波電源の周波数は、50Hz~100kHz、好ましくは10~50kHzの範囲で適宜選択される。生タイヤ4の種類又はサイズによって、内部のスチールベルト5をビード6の構成が異なるため、これら金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界の形成に適した上記範囲での周波数が選択される。

40

【0044】

【実施例】

図3の第1コイル手段を用い、30kHzの電磁誘導加熱で生タイヤを加熱した場合に、トレッド4aのセンター部分及びショルダー部4dのベルトエッジの温度上昇カーブを示す。図3のコイル手段のサイドコア33が突出部33a, 33aを有するために、ベルトエッジの温度上昇カーブがセンター部分の温度上昇カーブより上になっている。サイドコア33が突出部33a, 33aを有しないものであると、ベルトエッジの温度上昇カーブとセンター部分の温度上昇カーブとは逆転する。このように、サイドコア33の突出部33a, 33aの程度によって、生タイヤ4の幅方向の均一加熱が可能になる。

50

【 0 0 4 5 】

図4の第2コイル手段を用い、30kHzの電磁誘導加熱で生タイヤを加熱した場合に、ビード部4cのコイル側及びタイヤ側の温度上昇カーブを示す。ワイヤリング状の金属製ワイヤであっても、内外の温度差が少ない加熱が実現できていることが判る。

【 0 0 4 6 】

【 発明の効果 】

請求項1～3の生タイヤ予熱方法によると、金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成することにより、高周波磁界の磁路中において透磁率の低い部分を減らし、金属製ワイヤへの磁束密度を増加させることにより、ワイヤリング状のビードリングやリングベルト状の金属製ワイヤを効果的に誘導加熱することができる。

10

【 0 0 4 7 】

請求項4または5の生タイヤ予熱装置によると、生タイヤの外側に配置された部分予熱用コイルが、生タイヤに埋め込まれた金属製ワイヤの長手方向に沿って高周波磁界を形成するため、金属製ワイヤの発熱効率が上がり、この部分予熱用コイルと前記金属製ワイヤの相対移動によって、ワイヤリング状のビードリングやリングベルト状の加熱し難い金属製ワイヤを均一且つ効率的に加熱することができるという効果を奏する。

【 0 0 4 8 】

請求項6～8の生タイヤ予熱装置によると、リングベルト状の金属製ワイヤに対する第1コイル手段の各部分を所定の形状にすることにより、加熱が不足しがちなショルダー部の加熱効率を高くしたり、リングベルト状の金属製ワイヤに沿った発熱面積を増やしたり、タイヤサイズの変更に対応して、リングベルト状の金属製ワイヤの長手方向の全体に加熱したり、することができる。コイル手段の間隔が広くなるように設置し、幅方向の全体に磁束を形成することができる。

20

【 0 0 4 9 】

請求項9～10の生タイヤ予熱装置によると、第2コイル手段の形状を所定のものにするにより、ワイヤリング状のビードリングに沿った高周波磁界を効果的に形成するという効果を奏する。

【 0 0 5 0 】

請求項11の生タイヤ予熱装置によると、変形し易い生タイヤの形状が内部加圧で一定に保たれ、トレッド部とビード部に埋め込まれた金属製ワイヤに沿った高周波加熱を均一に行うという効果を奏する。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る生タイヤ予熱装置を模式的に示す図である。

【 図 2 】 生タイヤの構造例を示す分解斜視図である。

【 図 3 】 リングベルト状の金属製ワイヤの長手方向に高周波磁界を形成する第1コイル手段を示す図である。

【 図 4 】 ワイヤリング状の金属製ワイヤの長手方向に高周波磁界を形成する第2コイル手段を示す図である。

【 図 5 】 第1コイル手段のセンターコアの他の形状例を示す図である。

【 図 6 】 第1コイル手段のセンターコアの更に他の形状例を示す図である。

40

【 図 7 】 第1コイル手段のサイドコアの他の形状例を示す図である。

【 図 8 】 第1コイル手段のコイルの他の形状例を示す図である。

【 図 9 】 第1コイル手段の他の例を示す図である。

【 図 10 】 第1コイル手段の他の例を示す図である。

【 図 11 】 第1コイル手段の他の例を示す図である。

【 図 12 】 幅方向に分割された第1コイル手段の例を示す図である。

【 図 13 】 幅方向に分割された第1コイル手段の例を示す図である。

【 図 14 】 第1コイル手段によるトレッド部の加熱例を示すグラフ図である。

【 図 15 】 第2コイル手段によるビード部の加熱例を示すグラフ図である。

【 符号の説明 】

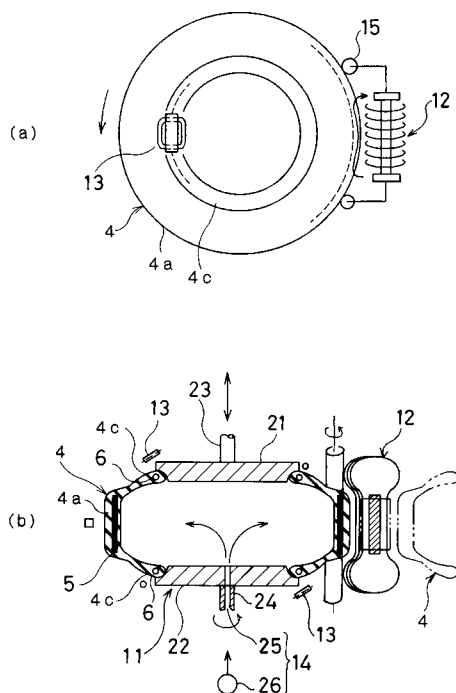
50

- 1 生タイヤ予熱装置
- 4 生タイヤ
- 4 aトレッド部
- 4 bサイドウォール部
- 4 c ビード部
- 4 d ショルダー部
- 5 スチールベルト（リングベルト状の金属製ワイヤ）
- 6 ビードワイヤ（ワイヤリング状の金属製ワイヤ）
- 12 第1コイル手段（スチールベルトに対する部分加熱用コイル）
- 13 第2コイル手段（ビードワイヤに対する部分加熱用コイル）
- 14 加圧手段
- 21 上支持プレート
- 22 下支持プレート
- 23 支持軸
- 24 回転軸
- 25 通路
- 26 圧力流体供給源
- 31 コイル
- 32 センターコア
- 33 サイドコア
- 31 a 拡張部又は変形部
- 33 a 突出部又は変形部
- 35 渦巻き状のコイル
- 36 短冊状のコア

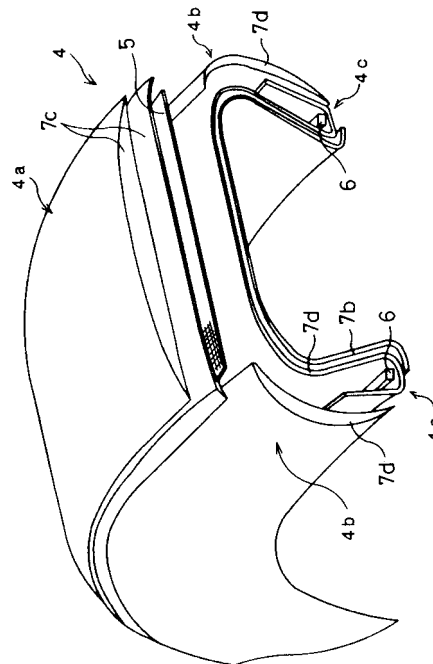
10

20

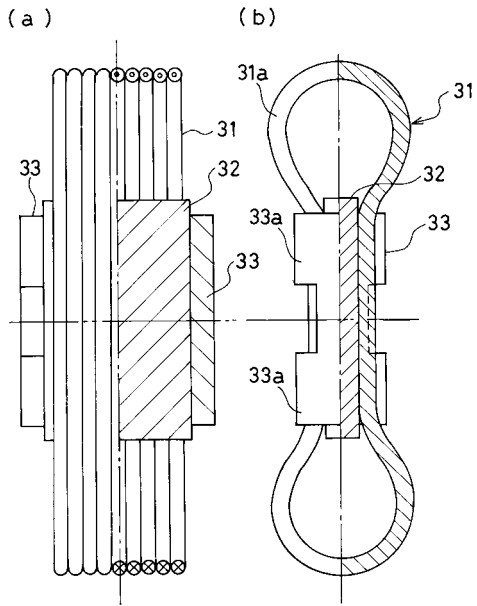
【図1】



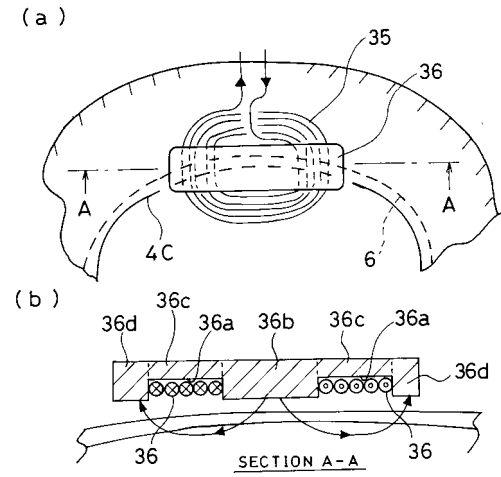
【図2】



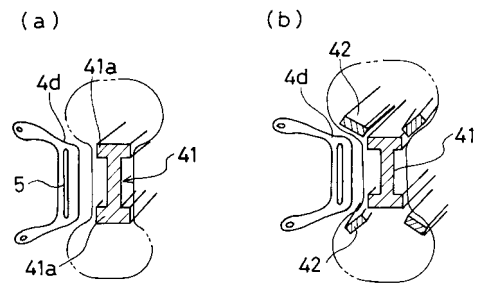
【図 3】



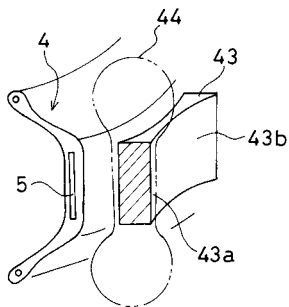
【図 4】



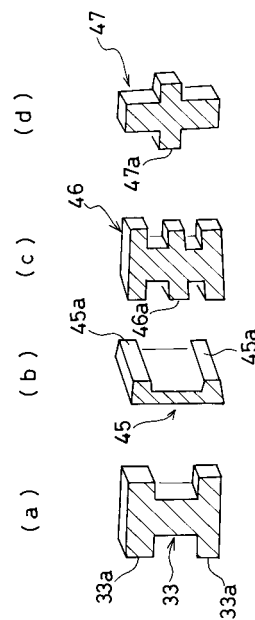
【図 5】



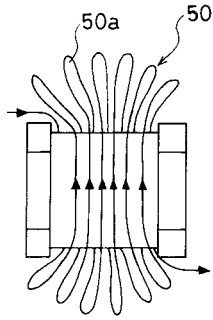
【図 6】



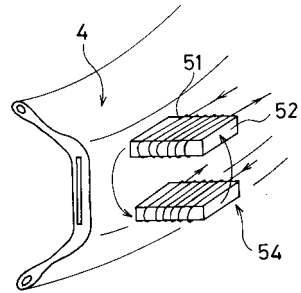
【図 7】



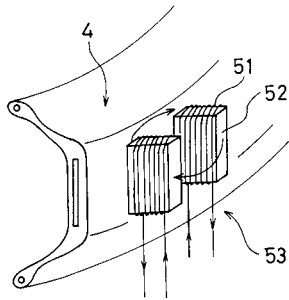
【図 8】



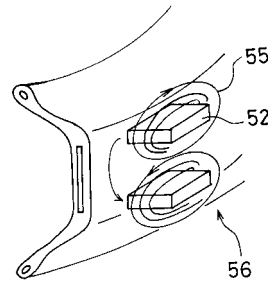
【図 10】



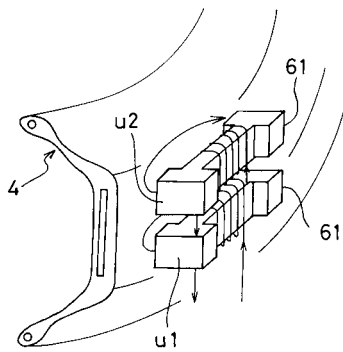
【図 9】



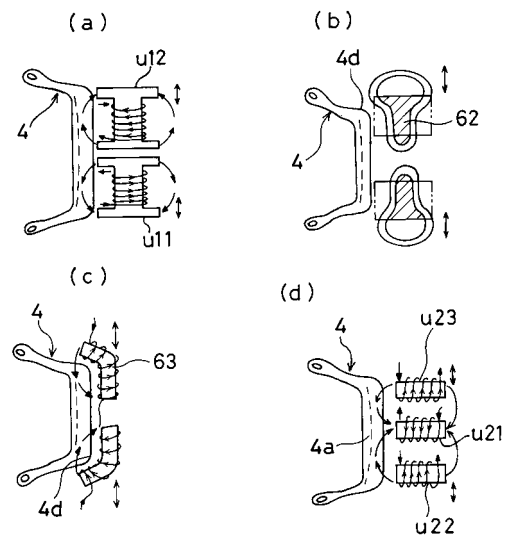
【図 11】



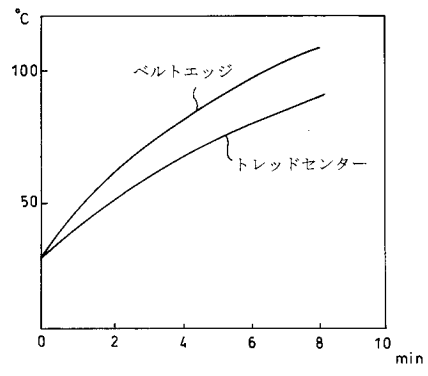
【図 12】



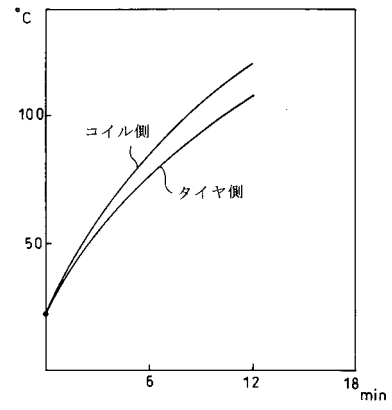
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 足立 成人
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
- (72)発明者 岡田 和人
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 福元 裕彦
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 井上 憲一
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内

審査官 須藤 康洋

- (56)参考文献 特開2000-061963(JP,A)
特開平07-096525(JP,A)
特開平11-034074(JP,A)
特開平08-335496(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 33/00-76
B29C 35/00-18