

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5480133号
(P5480133)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl. F I
C O 3 B 35/18 (2006. 01) C O 3 B 35/18
F 2 7 B 9/24 (2006. 01) F 2 7 B 9/24 R

請求項の数 12 (全 10 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-512419 (P2010-512419) | (73) 特許権者 | 500573370 |
| (86) (22) 出願日 | 平成20年6月16日 (2008. 6. 16) | | ベスピウス クルーシブル カンパニー |
| (65) 公表番号 | 特表2010-530348 (P2010-530348A) | | アメリカ合衆国, デラウェア 19803 |
| (43) 公表日 | 平成22年9月9日 (2010. 9. 9) | | , ウィルミントン, フォーク ロード 1 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2008/067070 | | 03, スイート 32 |
| (87) 国際公開番号 | W02008/157464 | (74) 代理人 | 100099759 |
| (87) 国際公開日 | 平成20年12月24日 (2008. 12. 24) | | 弁理士 青木 篤 |
| 審査請求日 | 平成23年6月9日 (2011. 6. 9) | (74) 代理人 | 100077517 |
| (31) 優先権主張番号 | 60/934, 983 | | 弁理士 石田 敬 |
| (32) 優先日 | 平成19年6月15日 (2007. 6. 15) | (74) 代理人 | 100087413 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 古賀 哲次 |
| | | (74) 代理人 | 100111903 |
| | | | 弁理士 永坂 友康 |
| | | (74) 代理人 | 100102990 |
| | | | 弁理士 小林 良博 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高温ロール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス板の製造で用いるロールであって、
 シリカを含有し且つ外部表面、内部空洞を規定する内部表面、縦軸および縦軸に沿って
 向かい合った両端部を有する中空の円筒状本体、
前記内部空洞を通して延びる、外表面を有する金属棒、
散粉しない材料からなる複数の引取り平板、
複数の内部エンドプレート、および
複数の外部エンドプレート
 を有し、各引取り平板は外部エンドプレートと内部エンドプレートとの間に挟まれてい
 て、各外部エンドプレートは外部保持部によって前記本体に固定されそして各内部エンド
 プレートは内部保持部によって前記本体に固定されていて、且つ
ロールの内部表面と前記金属棒の外表面とが冷却用体積を規定する、前記ロール。

【請求項 2】

前記外部保持部が、外部エンドプレートの内部表面を補完的に占める傾斜面と、本体中
 の凹所にかみ合う第2の表面とを有する構造であって、前記凹所は保持部の凹所からの移
 動を制限する不連続部を有する請求項 1 に記載のロール。

【請求項 3】

前記円筒状本体が、溶融石英を含有する請求項 1 に記載のロール。

【請求項 4】

前記引き取り平板のガラスとのかみあい部分が、室温において25～35の範囲のショア硬度Dを有する請求項1に記載のロール。

【請求項5】

前記引き取り平板が、散粉しない耐熱性セラミックを含有する請求項1に記載のロール。

【請求項6】

前記引き取り平板が、マイカおよび粘土を含有する請求項5に記載のロール。

【請求項7】

前記引き取り平板のガラスとのかみあい部分が、耐熱性結合剤を含有する請求項6に記載のロール。

【請求項8】

前記外部保持部が、熔融石英を含有する請求項1に記載のロール。

【請求項9】

前記両端部が、本体に固定して締め付けられた端部キャップによって覆われている請求項1に記載のロール。

【請求項10】

前記端部キャップが、金属を含有する請求項9に記載のロール。

【請求項11】

前記端部キャップが、本体に機械的に固定されている請求項10に記載のロール。

【請求項12】

前記金属棒が、複数の支持体によって中空の円筒状本体にはめ込まれている請求項1に記載のロール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラスの製造で用いるロールに関し、特に電子用途で用いられるガラスの引き取りロールに関する。

【背景技術】

【0002】

ガラス板の製造には、高温でガラス板を引取り、支持、および搬送するためのロールを必要とすることが多い。このガラスは500を越えるそしてしばしば650を越える温度を有している。ロールは、長時間のそのような操作温度に耐えることができなければならない。連続製造工程におけるロールの破損は、時間、マンパワー、原材料において非常に犠牲が大きくそして収益損失になり得る。それゆえ、ロールは、熱劣化、物理的浸蝕、又は寸法変化に耐えなければならない、且つガラスに悪影響を及ぼしてはならない。

【0003】

ロールは、アニーリング炉又は熱処理炉を通ったガラス板を支持又は搬送し得る。また、ロールは、平らにし、伸ばすかさもなければガラスの寸法を変え得る。ロールは、ガラスにけん引力を発生させてガラスの厚さをも制御し得る。任意の適用において、ロールは、ガラスの使用可能な表面を汚染してはならない、あるいは過剰な数のオンクルージョンを作り出してはならない。オンクルージョンは、小さい粒子がロールから摩滅しそしてガラスに付着するときにロールの「散粉」から発生し得る。オンクルージョンは、熱いガラス上で、例えば炉から出てすぐの引き取りロールの周囲で生じやすい。

【0004】

ロールは、内側の金属シャフトに結合された外側の耐熱性本体を含み得る。耐熱性本体は、熱的損傷に抵抗を示しそして熱から金属シャフトを守る。金属シャフトは、耐熱性本体に機械的強度を与える。そのような1つの態様において、管状の外側の耐熱性本体は金属シャフトに固定されている。この単一構造は強くそして製造するのが簡単である。金属シャフトは高温のガラスから防護されているが、ロールの任意の部分への損傷はロール全体の交換を必要とする。ロールの一部のみの修理は困難であるか又は不可能である。他の問題としては、金属シャフト、接着剤および耐熱性本体間の熱膨張における不一致に起因

10

20

30

40

50

する亀裂が挙げられる。金属シャフトが外側の耐熱性本体よりも膨張しそして耐熱性本体に引張応力を及ぼす。耐熱性本体は一般的にセラミックであり、そしてセラミックは典型的には引張りに弱いので、引張応力は特に有害である。金属シャフトの温度をそしてそれ故にその膨張を低減するために水冷却が用いられ得る。残念ながら、水冷却に必要な付属品が追加的な費用およびロールへの複雑さを増加させる。

【0005】

ガラスの製造で用いる一般のロールは、金属シャフトに積層した複数のアスベスト繊維製円盤を含んでいる。アスベスト製円盤は、側面に沿って押し付けられて堅い外表面を形成する。表面の耐浸蝕性は化学品、例えば硫酸カリウムを含浸させることによって改良され得た。単一構造物とは違って、1つまたはいくつかのアスベスト製円盤は損傷した円盤のみを交換することによって修復され得た。アスベスト繊維は弾力性があり良好な断熱材であるので、それは金属シャフトを熱的に保護し且つ起り得る金属シャフトのどのような熱膨張にも順応する。また、アスベストはガラスに親和性が少ないので、浸蝕した粒子がガラスに付着し又はオンクルージョンを形成することはなかった。もちろん、アスベストの健康上の危険性がその使用を阻んでいる。他のセラミック繊維がアスベストの代わりに用いられてきたがそのような繊維は耐熱性、断熱性又は耐浸蝕性ではなく、同様の健康上の危険性を共有し得る。さらに、浸蝕されたセラミック粒子はガラスに付着し、それによってオンクルージョンを形成する。シリカ粒子は特にオンクルージョンの形成を起こしやすい。

【0006】

従来技術として、ロールの浸蝕しやすい表面を少なくしたロールが挙げられる。そのようなロールは、複数の耐熱性つばを有する金属シャフトを含み得る。この構造は、ガラスの一部のみがロールに接する引取りロールのような適用において有用であり得る。金属シャフトの大部分は耐熱性本体で覆われていないままである。耐熱性本体を取り除くと散粉およびオンクルージョン源の可能性を取り去るが、露出した金属シャフトが、700を越え得る高温にさらされると、腐食および寸法不安定性をより起こしやすい。腐食は、金属シャフトの破損又はガラスへの腐食生成物の堆積をもたらす。ロールの寸法変化は、ガラスの破壊又は変形をもたらす。腐食を低減するために金属シャフトに塗装膜が適用され得るが、金属シャフトはなお高い温度によってゆがみ得る。ステンレス鋼のような耐腐食性そして耐熱性の金属の使用はこの危険性を低減する。もちろん、これはコストを増加させ、そして金属はなおセラミックよりも実質的に耐熱性が低い。

【0007】

ロールは、機械的支持のために金属シャフトを必ずしも必要としない。従来技術として、固体溶融石英円筒体を含むロールが挙げられる。溶融石英は本質的に非常に低い熱膨張係数を有しそして熱勾配が激しい場合に用いられてきた。溶融石英ロールは、腐食せずそして金属シャフトを含むロールよりも寸法安定性である。否定的には、溶融石英ロールは、引取りロールとして機能するのに十分にはガラスを把持せず、金属シャフトロールの強度を欠き、そしてロールの回転を推進するための機械装置に直接接続することができない。ロールに固定して締め付けられている金属端部キャップは、駆動機械への機械的接続を可能とするが、それらの問題を伴う。金属で覆われた端部は駆動機械にかみ合わせそしてロールにトルクを伝えなければならない。問題として、端部キャップのセラミックロールへの恒久的固定および端部キャップ間とロール間のトルクの減少が挙げられる。セラミックロールおよび金属端部キャップ間の熱膨張差は両方の問題の原因となる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来技術の限界を打破する高温ロールの必要性が存在する。ロールは、実質的に散粉せず且つ引取りロールとしての使用に適しているべきである。ロールは、機械的強度が大きくそして材料間のどのような熱膨張差にも順応すべきである。また、ロールは、優れた寸法安定性を有するべきである。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、ガラス板の製造で用いるロールであって、シリカを含有し且つ外部表面、内部空洞を規定する内部表面、縦軸および縦軸に沿って向かい合った両端部を有する中空の円筒状本体、前記内部空洞を通して延びる、外面を有する金属棒、散粉しない材料からなる複数の引取り平板、複数の内部エンドプレート、および複数の外部エンドプレートを有し、各引取り平板は外部エンドプレートと内部エンドプレートとの間に挟まれていて、各外部エンドプレートは外部保持部によって前記本体に固定されそして各内部エンドプレートは内部保持部によって前記本体に固定されている、且つ

前記内部表面と前記金属棒の外表面とが冷却用体積を規定する、前記ロールに関する。散粉しない材料としては、圧縮可能な又は非圧縮性の材料が挙げられる。引取り平板は、保持具および任意に耐熱性接着剤によってシャフトに固定されている。保持具は分割した環状体を含み得る。

【0010】

1つの態様において、本発明の引取りロールは、中空円筒体を含む本体を含んでいる。該円筒体は、溶融石英を含有し得る。中空円筒体は、本体中への冷却用空気の導入を可能にする。円筒体は、縦軸、外表面、および向かい合った端部を含んでいる。両端部キャップは、端部に固定して締め付けられてそしてロールを回転させる駆動装置と接続することができる。少なくとも2つの引取り平板は、実質的にコロイドシリカ又はシリカ繊維を含まない散粉しない材料を含有している。散粉しない材料の使用は、シリカを流動化させ、次いでガラス上に堆積して望ましくないオンクルージョンを形成する対流流れ能力を低減する。引取り平板は、円筒体の外表面に複数の保持部によって固定されている。

【0011】

他の態様において、本発明の引取りロールは、実質的に円筒状である中空の本体を含んでいる。本体は、溶融石英又は他の散粉しない、堅い耐熱性セラミックを含有している。円筒体は、縦軸、外表面、内表面、および向かい合った端部を含んでいる。両端部キャップは、両端部に固定して締め付けられてそしてロールを回転させる駆動装置と接続することが可能である。引取り平板は、分割した環状体を含む保持部によって外表面に固定されている。金属棒は、中空円筒体を通して延びてそして圧縮性支持部によって円筒体に固定されている。支持部は、棒の熱膨張が本体に過度の引張り応力を及ぼさないように金属棒およびセラミック円筒体間の熱膨張の差に順応する。金属棒は本体が壊れる場合、フェイルセーフをもたらす。

【0012】

1つの態様において、引取りロールは、溶融非晶質シリカを含有する中空の本体と保持部によって適した位置に固定された引取り平板を含んでいる。保持部は、外部および内部のエンドプレートを固定する。各引取り平板は、外部エンドプレートと内部エンドプレートとの間に挟まれ得て、この構造における外部エンドプレートは外部の保持部によって本体に固定され、そして内部エンドプレートは内部の保持部によって本体に固定されている。各引取り平板は、本体の端部近くにありそしてエンドプレートを越えて延びる外周を含む。外および内のエンドプレートは、堅い、散粉しない、耐熱性セラミックを含有する。各内部エンドプレートは、引取り平板の外径より小さい外径を含む。内部エンドプレートは本体の取付け部に隣接している。取付け部は、本体に形作られるか又は機械加工され得るかあるいは機械留め具若しくは接着剤を用いて本体に固定され得る。また、各外部エンドプレートは、引取り平板の外径より小さい外径を含む。また、各外部エンドプレートはロールの端部に向って増大する内径を含む。外部エンドプレートの増大する径を補完するくさび形の断面を有する外部固定用環状体は、外部エンドプレートがロールに摩擦的に固定されるまで外部エンドプレートの内径と本体との間で少なくとも部分的に力を受ける。

10

20

30

40

50

このように、引取り平板は2つのエンドプレート間に堅く挟まれそして両エンドプレートは使用の間、引取り平板への支えを提供し得る。

【0013】

第2の態様において、外部固定用環状体は複数の部分を含み、そして本体は不連続部を有する凹所を含む。前記複数の部分は、実質的にくさび形状の断面および外部エンドプレートの内径を補完する表面を有している。凹所は外部エンドプレートの下にある。凹所は本体の周囲で連続的又は不連続的であり得る。複数の部分は、それらが凹所にかみ合うまで外部エンドプレートと本体との間に押し付けられる。凹所の不連続性は前記部分の動きを制限する。

【0014】

本発明の引取りロールの本体に用いられ得るシリカ以外の材料としては、ムライト、チタン酸アルミニウム、炭化ケイ素、又は他の溶融物あるいは非溶融物が挙げられる。3.5wt%未満の低ショット繊維含量を有するケイアルミン酸塩組成物が用いられ得る。そのような組成物は、35~45wt%のアルミナおよび55~65wt%のシリカと、5~6kg/m³の範囲で、例えば5.5kg/m³の密度を有し得る。低ショット繊維含量は、溶融ガラス流を空気とともに吹き飛ばすことによって得られる。6×10⁻⁶未満の熱膨張係数を有する材料でのロール本体の構造物は、熱膨張係数を低減する。

【0015】

ケイアルミン酸塩組成物、ミルボード又はケイアルミン酸塩繊維材料が引取り平板に用いられ得る。そのような組成物は、35~45wt%又は40~42wt%のアルミナ、50~60wt%又は53~56wt%のシリカ、3~6wt%又は4~5wt%のB₂O₃と、5~10kg/m³の範囲の密度を有し得る。単独又は組み合わせて引取り平板に用いられ得る他の材料としては、ムライト、チタン酸アルミニウム、炭化ケイ素、又は他の溶融あるいは非溶融材料が挙げられる。引取り平板のガラスとのかみ合い部分は室温にて25~35の範囲のショア硬度Dを有し得る。引取り平板のガラスとのかみ合い部分は、マイカ、粘土および耐熱性結合剤を含有し得て、そして粘土とマイカとの複合材料を含有し得る。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本発明のロールの斜視図である。

【図2】図2は、本発明のロールの断面である。

【図3】図3は、本発明のロールの端部の拡大断面である。

【図4】図4は、ロールの端部の第2の態様の断面である。

【図5】図5は、エンドプレート、保持部、および本体の断面である。

【図6】図6は、金属棒、本体および支持部の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明は、ガラスの製造で用いるロールを含む。特に、本発明のロールは、引取りロールとして用いられ得てそして散粉が非常に少なく、そしてそれゆえ、ガラスへのオンクルージョンの形成を抑制する。

【0018】

図1および図2は、本発明のロール1を示す。ロール1は、縦軸2と向かい合った両端部3とを含む。両端部キャップ4は各端部3を覆っている。ロール1の本体5は、溶融石英のような実質的に非圧縮性の耐熱性セラミックを含有する円筒体を含んでいる。本体5は、外部表面22と内部表面23とを有する。内部表面23は空洞24を規定する。両端部3は空洞24を閉鎖し得るが、好適には空洞24はいずれか一方の端部3で開いたままである。開いた端部は、金属棒25が両端部キャップ4間の空洞24を通して延びることを可能とする。支持部26は、縦軸2に沿って金属棒25を支えている。内部エンドプレート7は、この態様においては取付け部である内部保持部6に隣接している。取付け部である内部保持部6は、各端部3の近くに存在する。内部エンドプレート7および外部エン

10

20

30

40

50

ドプレート 8 は引取り平板 9 を間に挟んでいる。外部保持部 2 1 は、内部エンドプレート 8 に寄せて引取り平板 9 を摩擦により固定する。

【 0 0 1 9 】

本体は、実質的に非圧縮性の耐熱性セラミック材料、例えば溶融石英、そしてより好適には焼結アモルファスシリカを含有している。溶融石英は任意の方法によって製造される。本体は、同心円を制御しそしてバランスを保って機械加工されるべきである。好適には、理想のものからの狂いは約 10 インチ - ポンド未満である。好適には、本体は中空円筒体を含む。中空円筒体の壁は、操作中のロールを支えそして端部キャップで応力を引き受けるために十分な厚さを有することができる。例えば、4 m の長さを有する溶融石英ロールは少なくとも約 15 mm 厚さの壁を有するべきである。

10

【 0 0 2 0 】

両端部キャップはロールの端部にぴったり合っている。両端部キャップは金属であるべきでそして最も普通には鋼鉄であり得る。接着剤又は機械的方法、例えば位置決めねじ、ピンおよび圧縮取り付け具を含む公知の任意の方法で両端部キャップをロールに固定して締め付け得る。米国特許公開第 2007 - 0042883 号公報が参照により本明細書に組み入れられる。両端部キャップはロールと動力機械装置との接続を可能にする。好適には、両端部キャップは、冷却空気の流れが妨げられないようにロール内での空洞を塞ぐことはない。1つの態様において、両端部キャップは、本体の端部にフィットして適合する金属むちを含む。端部キャップと本体との間には、例えば引用により本明細書に組み入れられる国際出願に基づくヨーロッパ特許公開第 2006 - 001563 号公報に記載された周囲に複数の配置された波形を有する弾性金属環状体が入れている。

20

【 0 0 2 1 】

エンドプレートは、実質的にロールの直径よりも少なくともわずかに大きい内径を有する円盤である。エンドプレートの内径は以下に記載するように変わり得る。エンドプレートは、堅い、耐熱性の、散粉しない材料を含有しなければならず、そしてまた好適には引取り平板を機械的に支え得る。保持部は、引取り平板を適切に支えるのに十分に本体の縦軸に平行な力を発揮しなければならない。多くの場合、この力は少なくとも数千ポンド (1 ポンド = 約 450 g) である。エンドプレートは、溶融石英又は他の任意の散粉しない耐熱性セラミックを含有し得る。エンドプレートは、機械的保持部、例えば取付け部又はリテーナー、あるいは接着剤によって本体に固定され得る。適した接着剤は本体およびエンドプレートのいずれにも結合するコロイドシリカを含有し得る。あるいは、保持部は、ロールの本体にエンドプレートを機械的に固定する。例えば、保持部は、溶融石英を含有する圧縮取り付け部であり得る。1つの態様において、保持部は複数の部分を含む環状体を含みそしてエンドプレートの下側のロールの本体は該複数の部分を受け入れそれによりエンドプレートを適当な位置で固定する凹所を含んでいる。図 5 に示すように、本体 5 は不連続部 5 2 を持つ凹所 5 1 を含む。保持部 2 1 は傾斜面 3 3 と第 2 表面 3 4 とを含む。傾斜面 3 3 は外部エンドプレート 8 の内部表面 3 2 を補完的に占めていて、そして第 2 表面 3 4 は凹所 5 1 を占めている。不連続部 5 2 は保持部 2 1 を適当な位置に保持し、そして保持部が凹所から移動するのを制限する。

30

【 0 0 2 2 】

引取り平板は、ガラスを引取り得る散粉しない材料を含有している。本発明のロールは、複数の引取り平板を含む。引取り平板はガラスと複数の接触を有するが、複数の引取り平板は、通常、ガラス板のどちらの端部にも 2 つの接触領域を作り出す。ガラスの引取りには、材料が十分な高温圧縮強度を有することを必要とする。引取り平板にとって適した材料として、マイカ、粘土、例えばカオリン、および耐熱性セラミック、例えば石英、アルミナ、ガラス、およびムライトが挙げられる。有利には、マイカおよび粘土は、対流による流動化に抵抗する高比重を本質的に有する。粒径は、流動化に抵抗するのに十分大きくしかし滑らかな引取り平板を製造するのに十分小さくなければならない。球形から逸脱する粒子形状、例えば細長い又は扁平形状は流体中に同伴されることが少ない。

40

【 0 0 2 3 】

50

材料はセラミック繊維およびノ又はガラス繊維で強化され得る。好適には、繊維は、ショットとは一般には繊維を製造中に作り出される繊維でない塊をいうとき、低ショット含有量を含む。繊維は引取り平板材料を強化する。繊維を埋め込むと、繊維が抜けだしてそしてオンクルージョンを作り出す可能性を低減する。繊維としては、シリカ、アルミノケイ酸塩又は他の適した化合物が挙げられ得る。

【 0 0 2 4 】

引取り平板は、ロールとともに回転しなければならず且つロールに対して空回りしてはならない。コロイドシリカ又は耐熱性セメントのような耐熱性接着剤は引取り平板を本体に固定し得る。本体への接着は、本体の外部表面の粗面化又は溝の作成により改善され得る。

10

【 0 0 2 5 】

図3はロール1の端部3の拡大断面を示す。内部エンドプレート7および外部エンドプレート8が引取り平板9を挟んでいる。内部エンドプレート7は取付け部6に隣接している。外部エンドプレート8は端部3に向って増加する直径を持つ内部傾斜表面32を含む。外部保持部21は、本体5のものよりも大きい直径を有する第1表面34と外部エンドプレート8の内部表面32を補完して占める第2表面33とを含む。外部の保持部21はくさび形状の断面を規定している。外部の保持部21を端部3から内側に駆動すると、外部エンドプレート8をロール1に固定する摩擦のかみあいを引き起こす。外部保持部21は、1つの環状体を含むか又は本体の周囲に分散した複数の部分を含み得る。1つの環状体は、単一ユニットであり得るが、分割環状体はロールの組み立てと引取り平板の交換を容易にする。保持部環状体21は硬質の耐熱性材料を含むべきでそして好適には散粉しないものであるべきである。該材料は溶融石英を含み得る。また、耐熱性接着剤が保持部と併用して用いられ得る。

20

【 0 0 2 6 】

図4に示すように、傾斜面32は、ロールの本体5の外部表面42から5～25度の傾斜角度を有し得る。より小さい角度は保持用の力の微調整を可能とするが、機械加工の許容誤差が狭いこと又は保持部環状体がより大きいことを必要とする。角度がより大きいと、構成材間のばらつきが大きくなるか又は弱い保持力を与え、使用中に緩みかねない。複数個の例えば分割環状体を含む保持部を使用すると、組み立てを容易にし、そして図5に示される機械的締め付けの活用を可能とする。

30

【 0 0 2 7 】

取付け部は、典型的にはその製造中ロールの本体に機械加工されるか又は鋳造される。あるいは、取付け部は本体に機械的又は接着剤で固定され得る。取付け部は第2の保持部環状体と置き換えられ得る。この態様において、内部エンドプレートは、端部から離れると直径が増大する内部表面を含むことになる。第2の保持部環状体は、本体のものより大きい直径を有する第1表面と内部エンドプレートの内部表面を補完的に占める第2表面とを含む。第2の保持部環状体はくさび形状の断面を有する。組み立てられると、内部エンドプレート/保持部環状体は実質的に外部エンドプレート/保持部環状体の鏡像ということにもなり得る。

【 0 0 2 8 】

40

ロールの本体は溶融石英を含有する。溶融石英はひびが入りやすいので、金属棒はロールの空洞を通して延び得る。金属棒は端部キャップから端部キャップまで延び得る。好適には、金属棒は本体の内部表面には影響を及ぼさない。ロールが操作中折れても、金属棒はロールの容易な除去を可能とする。複数の支持体は、ロールの偏心率が低減されるようにロールの縦軸に沿って金属棒を支える。金属棒はロールの本体よりも熱的に膨張し得る。金属棒の本体の内部表面への直接的接触は、本体に引張り応力を生じさせて、折れをもたらすことがあり得る。支持体は熱膨張の差異に順応する。支持体は、圧縮性の耐熱性円盤を含み得て、そして耐熱性繊維を含有し得る。円盤は、圧縮により金属棒の熱膨張に順応し、それにより本体の内部表面に低減した応力を伝える。好都合なことに、円盤は、冷却空気が空洞を通ることを可能とする少なくとも1つの通路を含み得る。あるいは、金属

50

棒は、複数のつばを用いて適当な位置に保持され得る。図6に示すように、複数のつば61は金属棒25に溶接され得る。各つば61は、金属棒25を中が空洞の本体5の中央に配列させる複数の板バネ62を含んでいる。本体の内部表面23は板ばね62を圧迫し、それにより動きを抑える金属棒25への力を働かせる。

【0029】

明らかに、本発明の多くのそして様々な変形が可能である。それゆえ、以下の特許請求の範囲の請求項の範囲内で具体的に記載したものと異なるやり方で本発明が実施され得ることを理解すべきである。本発明を、特定の好適な態様について記載したが、本発明への変更、修正、および追加は当業者にとって明らかであり得る。そのようなすべての修正、変更および追加は、特許請求の範囲の請求項により限定されている本発明の範囲内であることが意図されている。

10

【図1】

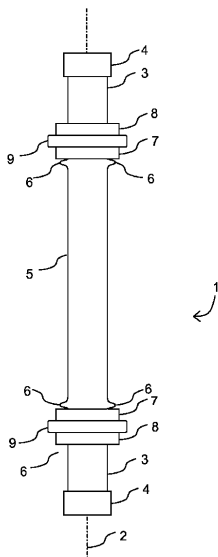


Fig. 1

【図2】

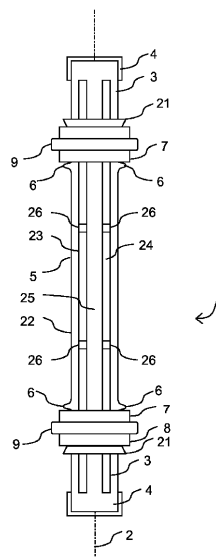


Fig. 2

【 図 3 】

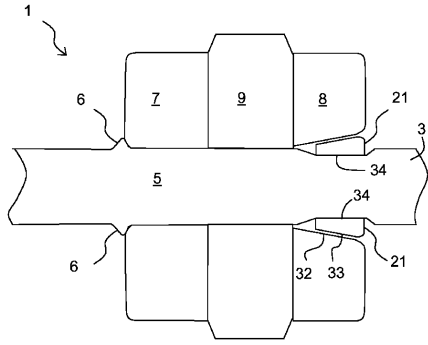


Fig. 3

【 図 5 】

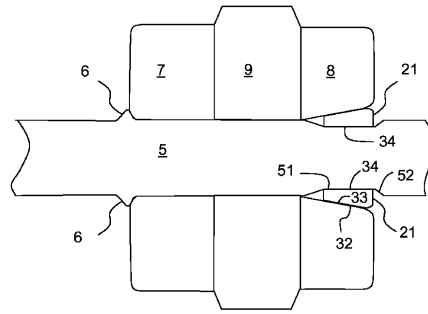


Fig. 5

【 図 4 】

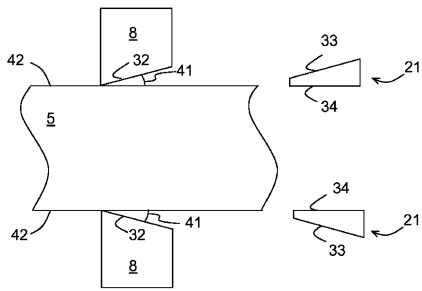


Fig. 4

【 図 6 】

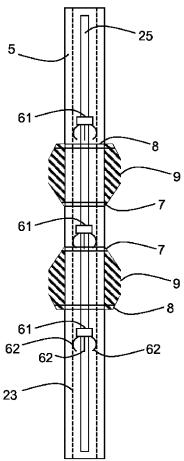


Fig. 6

フロントページの続き

- (74)代理人 100093665
弁理士 蛭谷 厚志
- (72)発明者 ブッコ, ドウェイン
アメリカ合衆国, ペンシルベニア 1 5 1 4 3, セウィックレイ, キャンター ドライブ 4 1
- (72)発明者 ナルドン, ジョセフ
アメリカ合衆国, ペンシルベニア 1 6 1 1 7, エルウッド シティ, ワルナット ドライブ 8
5 2
- (72)発明者 シュラック, ダグラス
アメリカ合衆国, ペンシルベニア 1 5 0 1 0, ビーバー フォールズ, マクラナハン ドライブ
1 3 3
- (72)発明者 エリオット, ライアン
アメリカ合衆国, ペンシルベニア 1 5 2 2 7, ピッツバーグ, ベンソン ドライブ 3 3 0

審査官 小野 久子

- (56)参考文献 特表2005-520774(JP, A)
特開平07-109139(JP, A)
国際公開第2005/105682(WO, A1)
特開平04-226211(JP, A)
特開昭63-011620(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| C 0 3 B | 3 5 / 1 6 |
| C 0 3 B | 1 7 / 0 6 |
| F 2 7 B | 9 / 2 4 |