(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2017-203204
(P2017-203204A)
(43)公開日　平成29年11月16日(2017.11.16)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C21C 7/10	(2006.01)	C21C	7/10	C	4K013

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 15 頁）

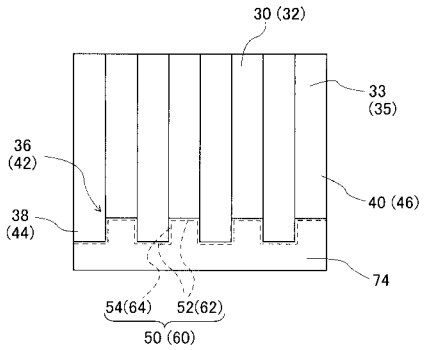
(21)出願番号　特願2016-97011(P2016-97011)
(22)出願日　平成28年5月13日(2016.5.13)

(71)出願人　000220767
東京窯業株式会社
東京都港区港南二丁目１１番１号
(74)代理人　100081776
弁理士　大川　宏
(72)発明者　寺田　圧吾
岐阜県多治見市大畑町３－１　東京窯業株式会社内
(72)発明者　原　大介
岐阜県多治見市大畑町３－１　東京窯業株式会社内

Ｆターム(参考)　4K013 CE01　CE09

(54)【発明の名称】浸漬管

(57)【要約】
【課題】支持部材によるれんが層の支持強度を上げることでれんが層の脱落を抑制することが可能な浸漬管を提供する。
【解決手段】浸漬管１０は、筒状の芯金２４と、芯金２４の内周側及び外周側の少なくとも一方の周面に沿って並べて配置された複数の定形れんが３３，３５により構成された筒状に形成されている、下端に位置する周方向に隣り合う定形れんが３３，３５の下端位置同士が軸方向にずれた段差３６，４２を有するれんが層３０，３２と、少なくとも芯金２４の下方側に配置されているキャスタブル層７４と、れんが層３０，３２の下端に位置する定形れんが３３，３５毎に対応して設けられた、芯金２４に接合されると共にその定形れんが３３，３５の下端面に当接する当接部５２，６２を有すると共に、周方向に隣り合う定形れんが３３，３５に対応する当接部５２，６２同士を一体的に連結する連結部５４，６４を有するれんが押さえ金具５０，６０と、を備える。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
筒状の芯金と、
前記芯金の内周側及び外周側の少なくとも一方の周面に沿って並べて配置された複数のれんがにより構成された筒状に形成されている、下端に位置する周方向に隣り合う前記れんがの下端位置同士が軸方向にずれた段差を有するれんが層と、
少なくとも前記芯金の下方側に配置されているキャスタブル層と、
前記れんが層の下端に位置する前記れんが毎に対応して設けられ、前記芯金に接合されると共に該れんがの下端面に当接する当接部と、周方向に隣り合う前記れんがに対応する前記当接部同士を一体的に連結する連結部と、を有するれんが押さえ金具と、
を備えることを特徴とする浸漬管。
【請求項２】
前記当接部は、前記れんが層の下端に位置する前記れんがの下端面に当接する、該れんがの下端面に対して平行に広がる面を有する板状体であると共に、
前記連結部は、周方向に隣り合う前記れんがに対応する前記当接部の周方向一端同士を連結する軸方向に向けて立設される板状体であることを特徴とする請求項１記載の浸漬管。
【請求項３】
前記当接部は、前記れんが層の下端に位置する前記れんがの下端面に当接する、該れんがの下端面に対して平行に径方向に向けて延びるアーム状に形成された構造体であると共に、
前記連結部は、前記れんが層の下端に位置する周方向に並んだすべての前記れんがに対応する前記当接部それぞれに接合され、該当接部の軸方向一端同士を連結する環状に形成された構造体であることを特徴とする請求項１記載の浸漬管。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、浸漬管に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、真空脱ガス装置などに用いられる浸漬管が知られている（例えば、特許文献１及び２参照）。この浸漬管は、筒状の芯金と、芯金の内周側及び外周側の少なくとも一方に配置されている筒状のれんが層と、少なくとも芯金の下方側に配置されているキャスタブル層と、を備えている。内周側れんが層の内周側には、溶湯が流通する溶湯通路が形成されている。キャスタブル層の下部は、取鍋内の溶湯に浸っている。かかる浸漬管においては、使用時、キャスタブル層の下部が取鍋内の高温の溶湯に浸りつつ、その溶湯が溶湯通路を下方から上方に向けて或いはその逆向きで流通する。
【０００３】
上記した特許文献１記載の浸漬管において、内周側れんが層は、れんが押さえ金具により支持されている。このれんが押さえ金具は、芯金に溶接などで接合されており、その芯金から内周方向に向けて突設されたアーム状又はフランジ状に形成されている。かかるれんが押さえ金具によれば、内周側れんが層をその下部に当接して支持することができるので、そのれんが層の脱落を抑止することができる。
【０００４】
また、上記した特許文献２記載の浸漬管において、外周側れんが層は、定形の短尺れんがと定形の長尺れんがとが周方向に交互に並べて配置されることにより、その下端部に段差が形成されるように構成されている。また、キャスタブル層は、外周側れんが層の段差に食い込むように形成されている。かかる構成によれば、外周側れんが層とキャスタブル層との境界の目地の軸方向位置が周方向で揃わずに変化することで、その目地が周方向に

向けて単純に一周化されることがないので、その境界の目地において損傷が生じ易くなるのを抑止することができ、外周側れんが層の脱落を抑止することができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１３－１８５１９４号
【特許文献２】特開平１０－２１９３４０号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
ところで、上記した特許文献２記載の如き浸漬管においてれんが層の脱落を抑止するうえでは、上記した特許文献１記載の如きれんが押さえ金具を設けることが考えられる。しかしながら、定形の短尺れんがと定形の長尺れんがとが周方向に交互に並べて配置されたれんが層を備える浸漬管において、芯金から内周方向に向けて突設されたアーム状又はフランジ状のれんが押さえ金具が、周方向に並んだ定形れんが毎に対応して一つずつ互いに独立して設けられるものとすると、以下の不都合が生じ得る。すなわち、かかる構造では、一つの定形れんがが一つのれんが押さえ金具だけで支持されることとなるので、周方向に並んだ各定形れんがそれぞれを支持するうえで、周方向に並んだ定形れんがに対応するれんが押さえ金具同士が連携することが無い。このため、この浸漬管の構造では、れんが層の脱落に対するれんが押さえ金具による支持強度を高くするには限界があり、れんが層が脱落し易い。
【０００７】
本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、れんが押さえ金具によるれんが層の支持強度を上げることでれんが層の脱落を抑止することが可能な浸漬管を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記した課題を解決するためになされた請求項１記載の発明は、筒状の芯金と、前記芯金の内周側及び外周側の少なくとも一方の周面に沿って並べて配置された複数のれんがにより構成された筒状に形成されている、下端に位置する周方向に隣り合う前記れんがの下端位置同士が軸方向にずれた段差を有するれんが層と、少なくとも前記芯金の下方側に配置されているキャスタブル層と、前記れんが層の下端に位置する前記れんが毎に対応して設けられ、前記芯金に接合されると共に該れんがの下端面に当接する当接部と、周方向に隣り合う前記れんがに対応する前記当接部同士を一体的に連結する連結部と、を有するれんが押さえ金具と、を備える浸漬管である。
【０００９】
この構成によれば、れんが層を支持するれんが押さえ金具が、れんが層の下端に位置するれんが毎に対応して設けられ、芯金に接合されると共にそのれんがの下端面に当接する当接部と、周方向に隣り合うれんがに対応する当接部同士を一体的に連結する連結部と、を有する。かかるれんが押さえ金具の構造においては、周方向に隣り合うれんがに対応する当接部同士が一体的に連結部により連結されるので、周方向に並んだ各れんがそれぞれを、それらのれんがに対応する当接部同士が連携して支持することができる。このため、この浸漬管によれば、れんが押さえ金具によるれんが層の支持強度を上げることができ、これにより、れんが層の脱落を抑止することができる。
【００１０】
請求項２記載の発明は、請求項１記載の浸漬管において、前記当接部は、前記れんが層の下端に位置する前記れんがの下端面に当接する、該れんがの下端面に対して平行に広がる面を有する板状体であると共に、前記連結部は、周方向に隣り合う前記れんがに対応する前記当接部の周方向一端同士を連結する軸方向に向けて立設される板状体である浸漬管である。

【００１１】
この構成によれば、れんが層の下端に位置するれんがの下端面に対して平行に広がる面を有する当接部としての板状体が、軸方向に向けて立設される連結部としての板状体により、周方向に隣接するれんがに対応する当接部としての板状体と周方向一端で連結される。かかるれんが押さえ金具の構造においては、周方向に隣り合うれんがに対応する当接部としての板状体同士が一体的に連結部としての板状体により連結されるので、周方向に並んだ各れんがそれぞれを、それらのれんがに対応する当接部同士が連携して支持することができる。このため、この浸漬管によれば、れんが押さえ金具によるれんが層の支持強度を上げることができ、これにより、れんが層の脱落を抑止することができる。
【００１２】
請求項３記載の発明は、請求項１記載の浸漬管において、前記当接部は、前記れんが層の下端に位置する前記れんがの下端面に当接する、該れんがの下端面に対して平行に径方向に向けて延びるアーム状に形成された構造体であると共に、前記連結部は、前記れんが層の下端に位置する周方向に並んだすべての前記れんがに対応する前記当接部それぞれに接合され、該当接部の軸方向一端同士を連結する環状に形成された構造体である浸漬管である。
【００１３】
この構成によれば、れんが層の下端に位置するれんがの下端面に対して平行に径方向に向けて延びる当接部としてのアーム状の構造体が、れんが層の下端に位置する周方向に並んだすべてのれんがに対応する当接部それぞれに接合されている連結部としての環状の構造体により、周方向に隣接するれんがに対応する当接部としてのアーム状の構造体と軸方向一端で連結される。かかるれんが押さえ金具の構造においては、周方向に隣り合うれんがに対応する当接部としてのアーム状の構造体同士が一体的に連結部としての環状の構造体により連結されるので、周方向に並んだ各れんがそれぞれを、それらのれんがに対応する当接部同士が連携して支持することができる。このため、この浸漬管によれば、れんが押さえ金具によるれんが層の支持強度を上げることができ、これにより、れんが層の脱落を抑止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１４】
【図１】本発明の第１実施形態に係る浸漬管が用いられる真空脱ガス装置の構成図である。
【図２】本発明の第１実施形態に係る浸漬管の断面図である。
【図３】本発明の第１実施形態に係る浸漬管が備えるれんが層及びれんが押さえ金具を軸中心側又は径方向外側から見た際の展開図である。
【図４】本発明の第１実施形態に係る浸漬管が備える内周側のれんが押さえ金具の斜視図である。
【図５】本発明の第１実施形態に係る浸漬管が備える外周側のれんが押さえ金具の斜視図である。
【図６】本発明の第２実施形態に係る浸漬管が備えるれんが層及びれんが押さえ金具を軸中心側又は径方向外側から見た際の展開図である。
【図７】本発明の第２実施形態に係る浸漬管が備えるれんが押さえ金具の斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１５】
以下、本発明の浸漬管の具体的な実施形態について、図面を参照しつつ説明する。
【実施形態１】
【００１６】
図１は、本発明の第１実施形態に係る浸漬管１０が用いられる真空脱ガス装置１２の構成図を示す。図２は、本発明の第１実施形態に係る浸漬管１０の断面図を示す。図３は、本発明の第１実施形態に係る浸漬管１０が備えるれんが層及びれんが押さえ金具を軸中心側又は径方向外側から見た際の展開図を示す。図４は、本発明の第１実施形態に係る浸漬

管１０が備える内周側のれんが押さえ金具の斜視図を示す。また、図５は、本発明の第１実施形態に係る浸漬管１０が備える外周側のれんが押さえ金具の斜視図を示す。

【００１７】

本実施形態の真空脱ガス装置１２は、真空下で溶鋼などの溶湯を環流させることにより、その溶湯内から水素ガス（H_2ガス）や酸素ガス（O_2ガス）などを排出させる脱ガスを行う装置である。

【００１８】

図１に示す如く、真空脱ガス装置１２は、上部槽１４と、下部槽１６と、２個一対の浸漬管１０と、を備えている。上部槽１４は、高い真空状態に減圧されている。下部槽１６は、上部槽１４の下方においてその上部槽１４に連通されている。一対の浸漬管１０はそれぞれ、下部槽１６の下方においてその下部槽１６に連通されていると共に、取鍋１８内の溶湯２０に浸漬されている。一対の浸漬管１０は、互いに並設されている。一方の浸漬管１０（図１においては左側）は、溶湯２０が上昇する上昇管であり、他方の浸漬管１０（図１においては右側）は、溶湯２０が下降する下降管である。以下、上昇管である浸漬管１０を上昇管１０ａと、下降管である浸漬管１０を下降管１０ｂと、それぞれ称す。

【００１９】

上記構造を有する真空脱ガス装置１２において、使用中すなわち操業中は、配管２２を介して上昇管１０ａに不活性ガス（例えば、アルゴンガスなど）が吹き込まれる。上昇管１０ａに不活性ガスが吹き込まれると、取鍋１８内の溶湯２０が、上部槽１４の真空状態により下部槽１６側に引き込まれて上昇管１０ａの溶湯通路を上昇し、その後、下降管１０ｂの溶湯通路を下降して取鍋１８に戻って環流される。この環流の過程では、溶湯２０の脱ガスが進行すると共に、そのガスが真空脱ガス装置１２の外部に排出される。

【００２０】

図２に示す如く、浸漬管１０は、芯金２４と、耐火物層２６と、を備えている。芯金２４は、金属材料（例えば、炭素鋼や合金鋼など）により構成されている。芯金２４は、周方向に連続した円筒状に形成されている。芯金２４は、耐火物層２６の芯体として機能すると共に、浸漬管１０の外周側に存在する外気を後述の溶湯通路に向けて浸透させるのを抑制する外気遮断機能を有している。尚、図２においては、一対の浸漬管１０のうちの上昇管１０ａが示されている。

【００２１】

耐火物層２６は、耐火物としてのれんが層３０，３２を有している。れんが層３０は、芯金２４の内周側に配置されている。また、れんが層３２は、芯金２４の外周側に配置されている。れんが層３０，３２はそれぞれ、円筒状に形成されている。以下、適宜、れんが層３０を内周側れんが層３０と、れんが層３２を外周側れんが層３２と、それぞれ称す。内周側れんが層３０の内周側には、溶湯２０が流通する溶湯通路３４が形成されている。

【００２２】

内周側れんが層３０は、中心軸線の回りで周方向に並べて配置された複数の定形れんが３３により構成されている。定形れんが３３は、芯金２４の内周面に沿って並べて配置されている。外周側れんが層３２は、中心軸線の回りで周方向に並べて配置された複数の定形れんが３５により構成されている。定形れんが３５は、芯金２４の外周面に沿って並べて配置されている。定形れんが３３，３５はそれぞれ、マグネシアカーボン質もしくは高温で焼成されたマグネシアクロム質の耐火物であって、耐熱性及び高強度を有している。

【００２３】

図３に示す如く、内周側れんが層３０は、使用時において内周側れんが層３０の上端に位置する定形れんが３３の上端位置が全周でずれないように、すなわち、軸方向一方の端面が全周で水平な平面となるように構成されている。一方、内周側れんが層３０は、使用時において内周側れんが層３０の下端に位置する定形れんが３３の下端位置が周方向でずれるように、すなわち、軸方向他方の端面が全周で平面とならないように構成されている。各定形れんが３３それぞれの軸方向他方の端面は、水平に広がる面であって、その法線

が軸方向に向くように形成されている。

【００２４】

内周側れんが層３０の軸方向端部（具体的には、使用時における下端部）には、下端位置が周方向で変化する段差３６が形成されている。すなわち、内周側れんが層３０は、下端に位置して周方向に隣り合う定形れんが３３の下端位置同士が軸方向にずれた段差３６を有している。内周側れんが層３０における周方向に並んだ複数の定形れんが３３は、軸方向長の長い長尺れんが３８と、軸方向長の短い短尺れんが４０と、からなる。上記の段差３６の形成は、長尺れんが３８と短尺れんが４０とが周方向に交互に配置されることにより実現される。

【００２５】

同様に、外周側れんが層３２は、使用時において外周側れんが層３２の上端に位置する定形れんが３５の上端位置が全周でずれないように、すなわち、軸方向一方の端面が全周で水平な平面となるように構成されている。一方、外周側れんが層３２は、使用時において外周側れんが層３２の下端に位置する定形れんが３５の下端位置が周方向でずれるように、すなわち、軸方向他方の端面が全周で平面とならないように構成されている。各定形れんが３５それぞれの軸方向他方の端面は、水平に対して斜めに傾いて広がる面であって、その法線が径方向外側に向くように形成されている。

【００２６】

外周側れんが層３２の軸方向端部（具体的には、使用時における下端部）には、下端位置が周方向で変化する段差４２が形成されている。すなわち、外周側れんが層３２は、下端に位置して周方向に隣り合う定形れんが３５の下端位置同士が軸方向にずれた段差４２を有している。外周側れんが層３２における周方向に並んだ複数の定形れんが３５は、軸方向長の長い長尺れんが４４と、軸方向長の短い短尺れんが４６と、からなる。上記の段差４２の形成は、長尺れんが４４と短尺れんが４６とが周方向に交互に配置されることにより実現される。

【００２７】

内周側れんが層３０は、れんが押さえ金具５０により支持されている。れんが押さえ金具５０は、金属材料（例えば、鉄など）により構成されており、芯金２４から内周側に向けて突設されている部材である。れんが押さえ金具５０は、芯金２４の内周面に連結固定（接合）されている。れんが押さえ金具５０の芯金２４への固定は、例えば溶接又は接着により実現される。

【００２８】

れんが押さえ金具５０は、全体として環状に形成されている。れんが押さえ金具５０は、内周側れんが層３０の段差３６に合わせた形状に形成されている。すなわち、その段差３６に合わせて軸方向への凹部と凸部とが周方向で交互に形成された凹凸部を有している。れんが押さえ金具５０の凹部は、内周側れんが層３０の長尺れんが３８に対応しており、その長尺れんが３８の下端面に当接する。れんが押さえ金具５０の凸部は、内周側れんが層３０の短尺れんが４０に対応しており、その短尺れんが４０の下端面に当接する。

【００２９】

れんが押さえ金具５０は、内周側れんが層３０の下端に位置する定形れんが３３の下端面に当接する当接部５２を有している。当接部５２は、その定形れんが３３の下端面に対して平行に広がる面を有する板状体である。当接部５２は、周方向に並んだその定形れんが３３毎に対応して設けられている。すなわち、れんが押さえ金具５０は、複数の当接部５２を有している。各当接部５２は、当接する定形れんが３３の周方向幅（すなわち角度）に合わせた周方向幅（角度）を有していると共に、径方向に向けて内周側れんが層３０の定形れんが３３を支持するのに十分に延びた径方向幅を有している。各当接部５２は、芯金２４に接合されている。各当接部５２は、その外周端が芯金２４の内周面に接合されつつ、その外周端から内周側に向けて水平方向に延びるようにフランジ状に形成されている。

【００３０】

れんが押さえ金具５０は、また、連結部５４を有している。連結部５４は、周方向に隣り合う定形れんが３３に対応する当接部５２ａ，５２ｂ同士を一体的に連結する板状体である。連結部５４は、周方向に隣り合う定形れんが３３にそれぞれ当接する対応の当接部５２ａ，５２ｂ同士が軸方向に離れ又は接近するのを防止して、それらの当接部５２ａ，５２ｂ同士の特に軸方向における位置関係を保持させる機能を有している。

【００３１】

連結部５４は、周方向に隣り合う２つの定形れんが３３の間ごとに設けられている。すなわち、れんが押さえ金具５０は、複数の連結部５４を有している。各連結部５４は、周方向に隣り合う２つの定形れんが３３に対応する２つの当接部５２ａ，５２ｂの、周方向で向かい合う周方向一端それぞれに連結固定（接合）されている。これにより、各連結部５４は、それら２つの当接部５２ａ，５２ｂの周方向一端同士を連結する。連結部５４と当接部５２との固定は、例えば溶接又は接着により実現されればよい。各連結部５４は、それらの当接部５２の周方向一端から軸方向に向けて立設されている。

【００３２】

れんが押さえ金具５０において、長尺れんが３８に対応する当接部５２ａと短尺れんが４０に対応する当接部５２ｂとは、軸方向に所定距離だけ離間するように配置されている。連結部５４は、ほぼ長方形状に形成されている。連結部５４は、長尺れんが３８に対応する当接部５２ａと短尺れんが４０に対応する当接部５２ｂとを、軸方向における位置関係が保持されるように一体的に連結する。

【００３３】

外周側れんが層３２は、れんが押さえ金具６０により支持されている。れんが押さえ金具６０は、金属材料（例えば、鉄など）により構成されており、芯金２４から外周側に向けて突設されている部材である。れんが押さえ金具６０は、芯金２４の外周面に連結固定（接合）されている。れんが押さえ金具６０の芯金２４への固定は、例えば溶接又は接着により実現される。

【００３４】

れんが押さえ金具６０は、全体として環状に形成されている。れんが押さえ金具６０は、外周側れんが層３２の段差４２に合わせた形状に形成されている。すなわち、その段差４２に合わせて軸方向への凹部と凸部とが周方向で交互に形成された凹凸部を有している。れんが押さえ金具６０の凹部は、外周側れんが層３２の長尺れんが４４に対応しており、その長尺れんが４４の下端面に当接する。れんが押さえ金具６０の凸部は、外周側れんが層３２の短尺れんが４６に対応しており、その短尺れんが４６の下端面に当接する。

【００３５】

れんが押さえ金具６０は、外周側れんが層３２の下端に位置する定形れんが３５の下端面に当接する当接部６２を有している。当接部６２は、その定形れんが３５の下端面に対して平行に広がる面を有する板状体である。当接部６２は、周方向に並んだその定形れんが３５毎に対応して設けられている。すなわち、れんが押さえ金具６０は、複数の当接部６２を有している。各当接部６２は、当接する定形れんが３５の周方向幅（すなわち角度）に合わせた周方向幅（角度）を有していると共に、径方向に向けて外周側れんが層３２の定形れんが３５を支持するのに十分に延びた径方向幅を有している。各当接部６２は、芯金２４に接合されている。各当接部６２は、その内周端が芯金２４の外周面に接合されつつ、その内周端から外周側に向けて水平方向に対して斜め上方に延びるようにフランジ状に形成されている。

【００３６】

れんが押さえ金具６０は、また、連結部６４を有している。連結部６４は、周方向に隣り合う定形れんが３５に対応する当接部６２ａ，６２ｂ同士を一体的に連結する板状体である。連結部６４は、周方向に隣り合う定形れんが３５にそれぞれ当接する対応の当接部６２ａ，６２ｂ同士が軸方向に離れ又は接近するのを防止して、それらの当接部６２ａ，６２ｂ同士の特に軸方向における位置関係を保持させる機能を有している。

【００３７】

連結部６４は、周方向に隣り合う２つの定形れんが３５の間ごとに設けられている。すなわち、れんが押さえ金具６０は、複数の連結部６４を有している。各連結部６４は、周方向に隣り合う２つの定形れんが３５に対応する２つの当接部６２ａ，６２ｂの、周方向で向かい合う周方向一端それぞれに連結固定（接合）されている。これにより、各連結部６４は、それら２つの当接部６２ａ，６２ｂの周方向一端同士を連結する。連結部６４と当接部６２との固定は、例えば溶接又は接着により実現されればよい。各連結部６４は、それらの当接部６２の周方向一端から軸方向に向けて立設されている。

【００３８】

れんが押さえ金具６０において、長尺れんが４４に対応する当接部６２ａと短尺れんが４６に対応する当接部６２ｂとは、軸方向に第１の所定距離だけ離間しかつ径方向に第２の所定距離だけ離間するように配置されている。連結部６４は、ほぼ平行四辺形状に形成されている。連結部６４は、長尺れんが４４に対応する当接部６２ａと短尺れんが４６に対応する当接部６２ｂとを、軸方向及び径方向における位置関係が保持されるように一体的に連結する。

【００３９】

尚、れんが押さえ金具５０とれんが押さえ金具６０とは、一体となるように互いに連結されたものであってよい。具体的には、れんが押さえ金具６０の当接部６２は、れんが押さえ金具５０の当接部５２と径方向端で繋がって一体に形成されたものであってもよい。更に、れんが押さえ金具６０の連結部６４は、れんが押さえ金具５０の連結部５４と径方向端で繋がって一体に形成されたものであってもよい。

【００４０】

耐火物層２６は、また、耐火物としてのキャスタブル層７０，７２，７４を有している。キャスタブル層７０，７２，７４は、流動性を有するアルミナなどのキャスタブル材料を型枠に流し込んで（すなわち、鋳込んで）固化乾燥させたものである。キャスタブル層７０，７２，７４はそれぞれ、円筒状に形成されている。

【００４１】

キャスタブル層７０は、芯金２４の内周側に配置されている。すなわち、キャスタブル層７０は、芯金２４の内周面と内周側れんが層３０の外周面との間に介在しており、その間に充填されている。また、キャスタブル層７２は、芯金２４の外周側に配置されている。すなわち、キャスタブル層７２は、芯金２４の外周面と外周側れんが層３２の内周面との間に介在しており、その間に充填されている。

【００４２】

キャスタブル層７４は、芯金２４の下方側に配置されている。キャスタブル層７４は、浸漬管１０が取鍋１８に浸漬されている際にその取鍋１８内の溶湯２０が浸る浸漬管１０の下部に設けられた部位である。キャスタブル層７４は、取鍋１８内の溶湯２０の温度に耐え得る耐火性の比較的高い材料により構成されている。キャスタブル層７４の材料は、例えば、アルミナの純度が９０質量％以上であるアルミナ系の材質であり、又は、アルミナマグネシア質、アルミナスピネル質、若しくはアルミナマグネシアスピネル質の材質である。

【００４３】

上記のれんが層３０，３２の下端面は、れんが押さえ金具５０，６０に当接していると共に、キャスタブル層７４の上面に接している。キャスタブル層７４は、れんが層３０，３２の段差３６，４２に食い込むように形成されており、段差３６，４２に合わせて上端位置が周方向で変化する段差が形成されるように構成されている。キャスタブル層７４の内周側には、溶湯２０が流通する溶湯通路７６が形成されている。溶湯通路７６は、上記の溶湯通路３４に連通している。溶湯通路７６は、溶湯通路３４の径と一致する径を有している。すなわち、内周側れんが層３０の内径とキャスタブル層７４の内径とは、一致している。

【００４４】

キャスタブル層７４には、スタッド７８が埋設されている。スタッド７８は、Ｖ字状や

Ｙ字状に形成されている。スタッド７８は、芯金２４に連結固定（接合）されており、径方向や軸方向に延びている。スタッド７８は、芯金２４の全周において所定間隔を隔てて複数個設けられている。スタッド７８の芯金２４への固定は、例えば溶接やボルトにより実現されている。スタッド７８は、キャスタブル層７４の脱落を抑止する機能を有している。

【００４５】

このように、本実施形態の浸漬管１０において、内周側れんが層３０は、その軸方向端部（具体的には、使用時における下端部）に、下端位置が周方向で変化する段差３６が形成されるように構成されている。また、外周側れんが層３２は、その軸方向端部（具体的には、使用時における下端部）に、下端位置が周方向で変化する段差４２が形成されるように構成されている。また、キャスタブル層７４は、れんが層３０，３２の段差３６，４２に食い込むように周方向で凹凸が形成されたものである。

【００４６】

かかる構成においては、内周側れんが層３０とキャスタブル層７４との境界の目地の軸方向位置が周方向で揃わずに変化することで、その目地が周方向に向けて単純に一周化されることが回避される。また、外周側れんが層３２とキャスタブル層７４との境界の目地の軸方向位置が周方向で揃わずに変化することで、その目地が周方向に向けて単純に一周化されることが回避される。このため、本実施形態の浸漬管１０によれば、上記した境界の目地において損傷が生じ易くなるのを抑止することができ、これにより、れんが層３０，３２の脱落を抑制することができる。

【００４７】

また、本実施形態の浸漬管１０において、内周側れんが層３０を支持するれんが押さえ金具５０は、内周側れんが層３０の段差３６に合わせた形状に形成されている。このれんが押さえ金具５０は、内周側れんが層３０の下端に位置する定形れんが３３毎に対応して設けられ、芯金２４に接合されると共にその定形れんが３３の下端面に当接する当接部５２と、周方向に隣り合う定形れんが３３に対応する当接部５２ａ，５２ｂ同士を一体的に連結する連結部５４と、を有している。

【００４８】

また、外周側れんが層３２を支持するれんが押さえ金具６０は、外周側れんが層３２の段差４２に合わせた形状に形成されている。このれんが押さえ金具６０は、外周側れんが層３２の下端に位置する定形れんが３５毎に対応して設けられ、芯金２４に接合されると共にその定形れんが３５の下端面に当接する当接部６２と、周方向に隣り合う定形れんが３５に対応する当接部６２ａ，６２ｂ同士を一体的に連結する連結部６４と、を有している。

【００４９】

かかる構成においては、れんが層３０，３２の下端に位置する定形れんが３３，３５かられんが押さえ金具５０，６０の当接部５２，６２へ荷重が加わった際、その荷重をその対応の当接部５２，６２で受けると共に、その当接部５２，６２に対して連結部５４，６４を介して一体的に連結する他の当接部５２，６２でも受けることが可能である。すなわち、周方向に並んだ各定形れんが３３，３５それぞれを、連結部５４，６４を介して一体的に連結する複数の当接部５２，６２同士が連携して支持することができ、れんが押さえ金具５０，６０の当接部５２，６２の軸方向端面全体で支持することができる。

【００５０】

このため、本実施形態の浸漬管１０によれば、周方向に並んだ定形れんが３３，３５毎に一対一で対応して独立したれんが押さえ金具が設けられる構成と比較して、れんが押さえ金具５０，６０によるれんが層３０，３２の支持強度を上げることができ、れんが層３０，３２の保持力を向上させることができる。これにより、れんが層３０，３２の脱落を抑止することができる。

【００５１】

従って、本実施形態の浸漬管１０によれば、段差３６，４２の形成によりれんが層３０

，３２とキャスタブル層７４との境界の目地における損傷を抑止すると共に、れんが押さえ金具５０，６０の構成によりれんが層３０，３２の支持強度を上げることでれんが層３０，３２の脱落を抑止することができる。

【００５２】

また、浸漬管１０において、れんが押さえ金具５０，６０の当接部５２，６２は、芯金２４に溶接や接着などにより連結固定される。かかる構成においては、周方向に並んだ定形れんが３３，３５毎に一対一で対応して独立したれんが押さえ金具が設けられる構成と比較して、芯金２４が熱の影響などに起因して変形しても、れんが押さえ金具５０，６０がその芯金２４から外れ難くすることができる。従って、浸漬管１０によれば、れんが押さえ金具５０，６０に支持されるれんが層３０，３２の脱落を抑止することができ、これにより、芯金２４の変形に対する耐性を向上させることができる。

【００５３】

ところで、上記の実施形態においては、キャスタブル層７４が特許請求の範囲に記載した「キャスタブル層」に相当している。

【００５４】

尚、上記の第１実施形態においては、内周側れんが層３０の各定形れんが３３それぞれの軸方向他方の端面が水平に広がり、図４に示す如く、内周側れんが層３０に対応するれんが押さえ金具５０の、長尺れんが３８に対応する当接部５２ａと短尺れんが４０に対応する当接部５２ｂとが軸方向に所定距離だけ離間するように配置されると共に、連結部５４がほぼ長方形状に形成されているものとし、更に、外周側れんが層３２の各定形れんが３５それぞれの軸方向他方の端面が水平に対して斜めに傾いて広がり、図５に示す如く、外周側れんが層３２に対応するれんが押さえ金具６０の、長尺れんが４４に対応する当接部６２ａと短尺れんが４６に対応する当接部６２ｂとが軸方向に第１の所定距離だけ離間しかつ径方向に第２の所定距離だけ離間するように配置されると共に、連結部６４がほぼ平行四辺形状に形成されているものとしている。

【００５５】

しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、外周側れんが層３２の各定形れんが３５それぞれの軸方向他方の端面が水平に広がり、外周側れんが層３２に対応するれんが押さえ金具６０の、長尺れんが４４に対応する当接部６２ａと短尺れんが４６に対応する当接部６２ｂとが軸方向に所定距離だけ離間するように配置されると共に、連結部６４がほぼ長方形状に形成されているものとしてもよい。

【００５６】

更に、上記の第１実施形態又は上記の変形例において、内周側れんが層３０の各定形れんが３３それぞれの軸方向他方の端面が水平に対して斜めに傾いて広がり、内周側れんが層３０に対応するれんが押さえ金具５０の、長尺れんが３８に対応する当接部５２ａと短尺れんが４０に対応する当接部５２ｂとが軸方向に第１の所定距離だけ離間しかつ径方向に第２の所定距離だけ離間するように配置されると共に、連結部５４がほぼ平行四辺形状に形成されているものとしてもよい。

【００５７】

上記の第１実施形態に係る浸漬管１０においては、れんが押さえ金具５０，６０の当接部５２，６２が、れんが層３０，３２の下端に位置する定形れんが３３，３５の下端面に当接する、その定形れんが３３，３５の下端面に対して平行に広がる面を有する板状体であると共に、連結部５４，６４が、周方向に隣り合う定形れんが３３，３５に対応する当接部５２，６２の周方向一端同士を連結する軸方向に向けて立設される板状体である。

【実施形態２】

【００５８】

図６は、本発明の第２実施形態に係る浸漬管１００が備えるれんが層及びれんが押さえ金具を軸中心側又は径方向外側から見た際の展開図を示す。また、図７は、本発明の第２実施形態に係る浸漬管１００が備えるれんが押さえ金具の斜視図を示す。尚、図６及び図７において、上記図１などに示す構成部品と同一の構成部品については、同一の符号を付

してその説明を省略又は簡略する。

【００５９】

これに対して、本発明の第２実施形態に係る浸漬管１００は、れんが押さえ金具１０２，１０４を備えている。内周側れんが層３０は、れんが押さえ金具１０２により支持されている。れんが押さえ金具１０２は、金属材料（例えば、鉄など）により構成されており、芯金２４から内周側に向けて突設されている部材である。れんが押さえ金具１０２は、芯金２４の内周面に連結固定（接合）されている。れんが押さえ金具１０２の芯金２４への固定は、例えば溶接又は接着により実現される。れんが押さえ金具１０２は、全体として環状に形成されている。

【００６０】

れんが押さえ金具１０２は、内周側れんが層３０の下端に位置する定形れんが３３の下端面に当接する当接部１０６，１０８を有している。当接部１０６，１０８は、その定形れんが３３の下端面に対して平行に芯金２４から内周側に向けて延びるアーム状に形成された構造体であって、定形れんが３３を支持する支持体である。尚、当接部１０６，１０８は、断面が四角形である角張ったアーム状に形成されていてよい。当接部１０６，１０８は、周方向に並んだその定形れんが３３毎に対応して設けられている。当接部１０６は、長尺れんが３８に対応してその下端面に当接する。当接部１０８は、短尺れんが４０に対応してその下端面に当接する。

【００６１】

れんが押さえ金具１０２は、複数の当接部１０６と、複数の当接部１０８と、を有している。各当接部１０６，１０８は、芯金２４に接合されている。各当接部１０６，１０８は、その外周端が芯金２４の内周面に接合されつつ、その外周端から内周側に向けて延びるようにアーム状に形成されている。当接部１０６，１０８はそれぞれ、径方向に延びていると共に、また、軸方向に延びている。当接部１０６の軸方向長さは、当接部１０８の軸方向長さに比べて短い。当接部１０６と当接部１０８とは、軸方向の下端位置がほぼ一致しかつ内周側れんが層３０の段差３６に合わせて軸方向の上端位置がずれるように構成されている。

【００６２】

れんが押さえ金具１０２は、また、連結部１１０を有している。連結部１１０は、周方向に隣り合う定形れんが３３に対応する当接部１０６及び当接部１０８同士を一体的に連結する丸棒又は板状体である。連結部１１０は、周方向に隣り合う定形れんが３３にそれぞれ当接する対応の当接部１０６及び当接部１０８同士が軸方向に離れ又は接近するのを防止して、それらの当接部１０６及び当接部１０８同士の特に軸方向における位置関係を保持させる機能を有している。

【００６３】

連結部１１０は、環状に形成されている。環状の連結部１１０は、内周側れんが層３０の定形れんが３３を支持するのに必要な径方向幅を有している。連結部１１０は、内周側れんが層３０の下端に位置する周方向に並んだすべての定形れんが３３に対応する当接部１０６，１０８それぞれに連結固定（接合）されている。これにより、連結部１１０は、すべての当接部１０６，１０８の軸方向一端（具体的には、軸方向下端）同士を連結する。連結部１１０と当接部１０６，１０８との固定は、例えば溶接又は接着により実現されればよい。

【００６４】

また、外周側れんが層３２は、れんが押さえ金具１０４により支持されている。れんが押さえ金具１０４は、金属材料（例えば、鉄など）により構成されており、芯金２４から外周側に向けて突設されている部材である。れんが押さえ金具１０４は、芯金２４の外周面に連結固定（接合）されている。れんが押さえ金具１０４の芯金２４への固定は、例えば溶接又は接着により実現される。れんが押さえ金具１０４は、全体として環状に形成されている。

【００６５】

れんが押さえ金具１０４は、外周側れんが層３２の下端に位置する定形れんが３５の下端面に当接する当接部１１２，１１４を有している。当接部１１２，１１４は、その定形れんが３５の下端面に対して平行に芯金２４から外周側に向けて延びるアーム状に形成された構造体であって、定形れんが３５を支持する支持体である。尚、当接部１１２，１１４は、断面が四角形である角張ったアーム状に形成されていてよい。当接部１１２，１１４は、周方向に並んだその定形れんが３５毎に対応して設けられている。当接部１１２は、長尺れんが４４に対応してその下端面に当接する。当接部１１４は、短尺れんが４６に対応してその下端面に当接する。

【００６６】

れんが押さえ金具１０４は、複数の当接部１１２と、複数の当接部１１４と、を有している。各当接部１１２，１１４は、芯金２４に接合されている。各当接部１１２，１１４は、その内周端が芯金２４の外周面に接合されつつ、その内周端から外周側に向けて延びるようにアーム状に形成されている。当接部１１２，１１４はそれぞれ、径方向に延びていると共に、また、軸方向に延びている。当接部１１２の軸方向長さは、当接部１１４の軸方向長さに比べて短い。当接部１１２と当接部１１４とは、軸方向の下端位置がほぼ一致しかつ外周側れんが層３２の段差４２に合わせて軸方向の上端位置がずれるように構成されている。

【００６７】

れんが押さえ金具１０４は、また、連結部１１６を有している。連結部１１６は、周方向に隣り合う定形れんが３５に対応する当接部１１２及び当接部１１４同士を一体的に連結する丸棒又は板状体である。連結部１１６は、周方向に隣り合う定形れんが３５にそれぞれ当接する対応の当接部１１２及び当接部１１４同士が軸方向に離れ又は接近するのを防止して、それらの当接部１１２及び当接部１１４同士の特に軸方向における位置関係を保持させる機能を有している。

【００６８】

連結部１１６は、環状に形成されている。環状の連結部１１６は、外周側れんが層３２の定形れんが３５を支持するのに必要な径方向幅を有している。連結部１１６は、外周側れんが層３２の下端に位置する周方向に並んだすべての定形れんが３５に対応する当接部１１２，１１４それぞれに連結固定（接合）されている。これにより、連結部１１６は、すべての当接部１１２，１１４の軸方向一端（具体的には、軸方向下端）同士を連結する。連結部１１６と当接部１１２，１１４との固定は、例えば溶接又は接着により実現されればよい。

【００６９】

尚、れんが層３０，３２の下端面とれんが押さえ金具１０２，１０４の連結部１１０，１１６との隙間には、キャスタブル層７４が充填されていればよい。

【００７０】

また、れんが押さえ金具１０２とれんが押さえ金具１０４とは、一体となるように互いに連結されたものであってよい。具体的には、れんが押さえ金具１０４の当接部１１２は、れんが押さえ金具１０２の当接部１０６と径方向端で繋がって一体に形成されると共に、れんが押さえ金具１０４の当接部１１４は、れんが押さえ金具１０２の当接部１０８と径方向端で繋がって一体に形成されたものであってもよい。更に、れんが押さえ金具１０４の連結部１１６は、れんが押さえ金具１０２の連結部１１０と径方向端で繋がって一体に形成されたものであってもよい。

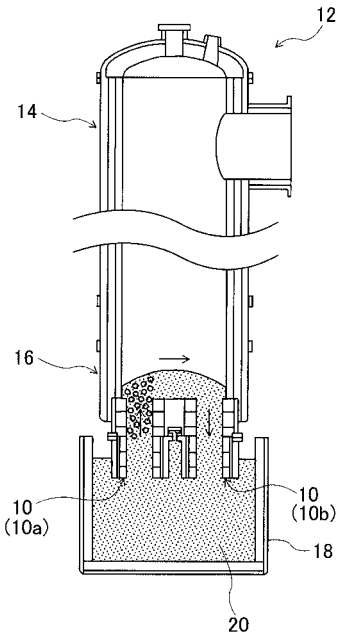
【００７１】

このような浸漬管１００において、れんが層３０，３２を支持するれんが押さえ金具１０２，１０４は、れんが層３０，３２の段差３６，４２に合わせた形状に形成されている。れんが押さえ金具１０２，１０４は、れんが層３０，３２の下端に位置する定形れんが３３，３５毎に対応して設けられ、芯金２４に接合されると共にその定形れんが３３，３５の下端面に当接する当接部１０６，１０８，１１２，１１４と、周方向に隣り合う定形れんが３３，３５に対応する当接部１０６，１０８，１１２，１１４同士を一体的に連結

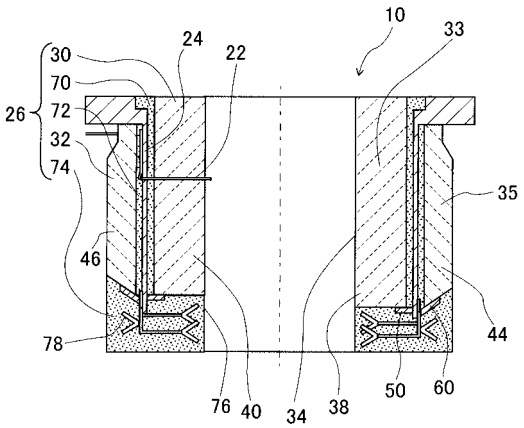
する連結部１１０，１１６と、を有している。
【００７２】
かかる構成においても、れんが層３０，３２の下端に位置する定形れんが３３，３５かられんが押さえ金具１０２，１０４の当接部１０６，１０８，１１２，１１４へ荷重が加わった際、その荷重をその対応の当接部１０６，１０８，１１２，１１４で受けると共に、その当接部１０６，１０８，１１２，１１４に対して連結部１１０，１１６を介して一体的に連結する他の当接部１０６，１０８，１１２，１１４でも受けることが可能である。すなわち、周方向に並んだ各定形れんが３３，３５それぞれを、連結部１１０，１１６を介して一体的に連結する複数の当接部１０６，１０８，１１２，１１４同士が連携して支持することができ、れんが押さえ金具１０２，１０４の当接部１０６，１０８，１１２，１１４の軸方向端面全体で支持することができる。
【００７３】
このため、本実施形態の浸漬管１００によれば、周方向に並んだ定形れんが毎に一対一で対応して独立したれんが押さえ金具が設けられる構成と比較して、れんが押さえ金具１０２，１０４によるれんが層３０，３２の支持強度を上げることができ、れんが層３０，３２の保持力を向上させることができる。これにより、れんが層３０，３２の脱落を抑止することができる。従って、段差３６，４２の形成によりれんが層３０，３２とキャスタブル層７４との境界の目地における損傷を抑止すると共に、れんが押さえ金具１０２，１０４の構成によりれんが層３０，３２の支持強度を上げることでれんが層３０，３２の脱落を抑止することができる。
【００７４】
また、この浸漬管１００においても、れんが押さえ金具１０２，１０４の当接部１０６，１０８，１１２，１１４は、芯金２４に溶接や接着などにより連結固定される。かかる構成においては、周方向に並んだ定形れんが３３，３５毎に一対一で対応して独立したれんが押さえ金具が設けられる構成と比較して、芯金２４が熱の影響などに起因して変形しても、れんが押さえ金具１０２，１０４がその芯金２４から外れ難くすることができる。従って、浸漬管１００によれば、れんが押さえ金具１０２，１０４に支持されるれんが層３０，３２の脱落を抑止することができ、これにより、芯金２４の変形に対する耐性を向上させることができる。
【００７５】
尚、本発明は、上述した実施形態や変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更を施すことが可能である。
【００７６】
例えば、上記の第１及び第２実施形態においては、内周側れんが層３０及び外周側れんが層３２の双方がその下端部に段差３６，４２の形成されるものであって、それらのれんが層３０，３２それぞれに対応してれんが押さえ金具５０，６０，１０２，１０４が設けられている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、内周側れんが層３０及び外周側れんが層３２の何れか一方のみが下端部に段差３６，４２の形成されるものであって、その一方のれんが層３０，３２に対応してれんが押さえ金具５０，６０，１０２，１０４が設けられているものであってよい。
【符号の説明】
【００７７】
１０，１００　浸漬管
２４　芯金
３０，３２　れんが層
３３，３５　定形れんが
３６，４２　段差
５０，６０，１０２，１０４　れんが押さえ金具
５２，６２，１０６，１０８，１１２，１１４　当接部
５４，６４，１１０，１１６　連結部

７４　キャスタブル層

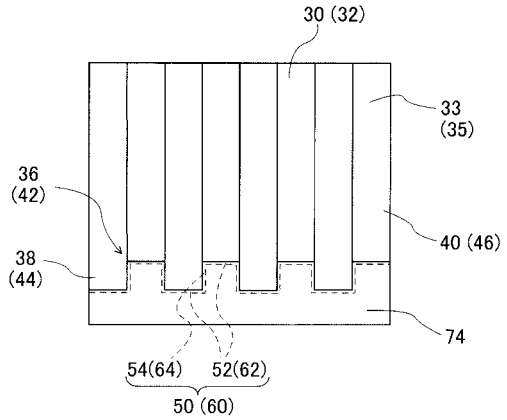
【図１】



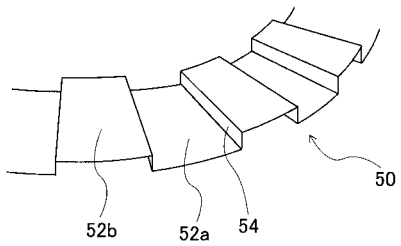
【図２】



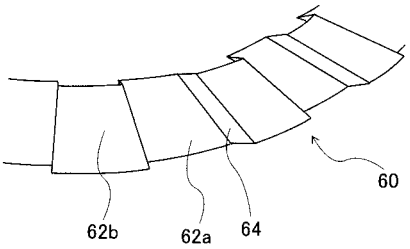
【図３】


30 (32)
33
(35)
36
(42)
40 (46)
38
(44)
74
54(64)
52(62)
50 (60)

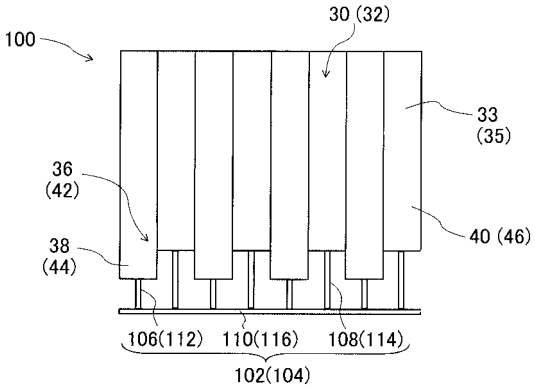
【図４】


50
52b
52a
54

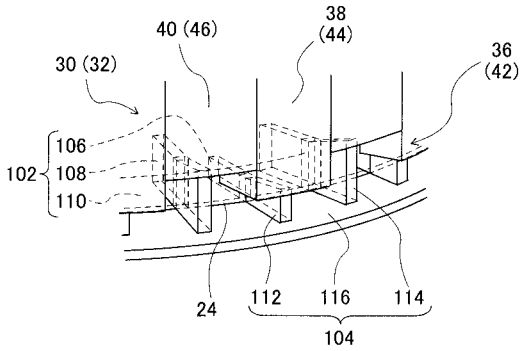
【図５】


60
62b
62a
64

【図６】


100
30 (32)
33
(35)
36
(42)
40 (46)
38
(44)
106(112)
110(116)
108(114)
102(104)

【図７】


40 (46)
38
(44)
30 (32)
36
(42)
102
106
108
110
24
112
116
114
104