

(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2005-15335

(P2005-15335A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int.Cl.⁷

C03B 29/08

F I

C03B 29/08

テーマコード (参考)

4G015

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-185072 (P2004-185072)
 (22) 出願日 平成16年6月23日 (2004. 6. 23)
 (31) 優先権主張番号 20030936
 (32) 優先日 平成15年6月24日 (2003. 6. 24)
 (33) 優先権主張国 フィンランド (FI)

(71) 出願人 504242629
 ユニグラス エンジニアリング オサケ
 ユキチュア
 フィンランド国 エフアイ - 3347
 O、イレイェルヴィ、イレティエ 1
 (74) 代理人 100066692
 弁理士 浅村 皓
 (74) 代理人 100072040
 弁理士 浅村 肇
 (74) 代理人 100080263
 弁理士 岩本 行夫
 (74) 代理人 100087217
 弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

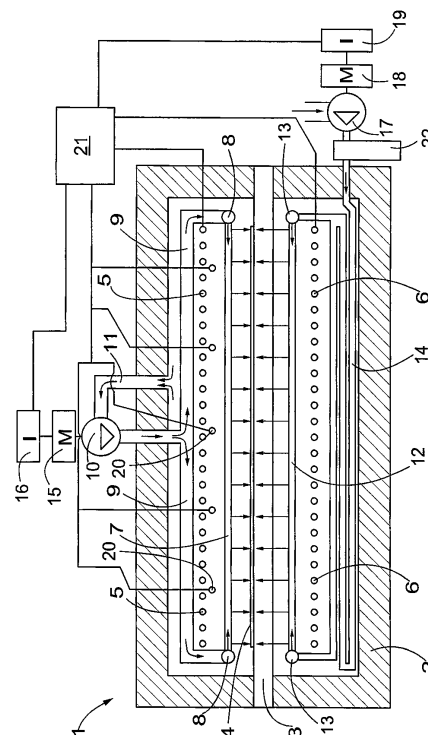
(54) 【発明の名称】 ガラスを加熱する方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 ガラスを加熱する改善された方法及び装置を提供すること。

【解決手段】 ガラスが焼戻し炉 1 内のローラ 3 上に載っている間に、上から下にガラスを加熱する。加熱炉 1 の内部から空気を吸い込み、この高温の空気を加圧し、それをガラスの上面に再循環させることによって形成された高温空気ジェットによってガラス 4 の上面を加熱する。加熱炉 1 の外部から取り込まれ、圧縮機 17 によって加圧され、かつ加熱された空気をガラスの下面に吹き付ける。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス（４）が上から下に加熱されるように焼戻し炉（１）を通して前記ガラス（４）を搬送することを含み、前記ガラス（４）の上面が、前記加熱炉の内部から空気を吸い込み、前記高温の空気を加圧し、前記の加圧された高温の空気を前記ガラス（４）の前記上面に再循環させることによって形成された高温空気ジェットによって加熱される、ガラスを加熱する方法であって、前記加熱炉の外部から取り込まれ、圧縮機（１７）によって加圧され、かつ加熱された空気を前記ガラス（４）の下面に吹き付けることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

10

電気抵抗器（６）によって前記ガラス（４）の前記下面を下から加熱し、前記下面への前記吹付けを開始するときに、前記電気抵抗器（６）により与えられる熱作用を増加させることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記下面への前記吹付け中、加熱プロフィールに従ってある電力レベルで加熱が行われるように強制的に制御された前記電気抵抗器（６）によって前記下面を加熱し、加熱サイクルの残りの間は、前記ガラスの温度が所定の加熱曲線をたどるように、熱電対（２０）によって前記電気抵抗器（６）を制御することを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記下面への前記吹付けは、前記加熱サイクルが終了する前に終了させ、かつ最大で前記加熱サイクル全体の 60 % の間継続するように行うことを特徴とする、前記請求項のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記下面への前記吹付けは、前記加熱サイクルの 80 % よりも前に終了させることを特徴とする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記下面への前記吹付けは、前記加熱を開始する時点から 25 ~ 40 % の時点で開始することを特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

ガラスを搬送し、ガラスの搬送機を形成するように配置された水平ローラ（３）と、焼戻し炉の内部から空気を吸い込む上部戻り管（１１）と、前記焼戻し炉の内部から吸い込まれた前記空気を加圧する加圧ユニット（１０）と、前記加圧された空気を吹き付けて前記ガラス（４）の上面に戻す手段とを有する焼戻し炉（１）を備える、ガラスを加熱する装置であって、前記加熱炉の外部から取り込まれた空気を加圧する圧縮機（１７）と、前記圧縮機（１７）によって加圧された前記空気を前記ガラスの下面に送る配管系と、前記圧縮機（１７）によって加圧された前記空気を加熱する手段とを備えることを特徴とする、装置。

30

【請求項 8】

前記圧縮機（１７）によって提供される前記下面への前記吹付けを制御して、加熱サイクルが終了する前に終了させ、前記吹付けが、最大で前記加熱サイクル全体の 60 % の間継続するように構成された制御ユニット（２１）を備えることを特徴とする、請求項 7 に記載の装置。

40

【請求項 9】

前記ガラスの下から前記ガラスを加熱する電気抵抗器（６）を備え、前記下面への前記吹付けを開始するときに、前記下部抵抗器（６）により与えられる熱作用を増加させるように前記制御ユニット（２１）が構成されることを特徴とする、請求項 7 又は 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記下面への前記吹付けと同時に、加熱プロフィールに従ってある電力レベルで加熱が行われるように、強制制御を用いて前記抵抗器（６）を制御するように前記制御ユニット

50

(21) が構成されることを特徴とする、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

圧力タンク (22) を備え、前記圧縮機 (17) から前記圧力タンク (22) に前記加圧された空気が送られ、前記圧力タンク (22) から前記ガラスの前記下面に前記加圧された空気が送られることを特徴とする、請求項 7 から 10 までのいずれか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラスを加熱する方法に関する。この方法は、ガラスが上から下に加熱されるように焼戻し炉を通してガラスを搬送することを含む。このガラスの上面は、加熱炉の内部から空気を吸い込み、この高温の空気を加圧し、それをガラスの上面に再循環させることによって形成された高温空気ジェットによって加熱される。

【0002】

さらに、本発明は、ガラスを加熱する装置に関する。この装置は、ガラスを搬送し、ガラスの搬送機を形成するように配置された水平ローラと、焼戻し炉の内部から空気を吸い込む上部戻り管と、焼戻し炉の内部から吸い込まれた空気を加圧する加圧ユニットと、加圧された空気を吹き付けてガラスの上面に戻す手段とを有する焼戻し炉を備える。

【背景技術】

【0003】

振動式圧延加熱炉を用いたガラスの加熱に伴う問題は、加熱開始時にガラスの縁部が上向きに湾曲する傾向があることである。これは、加熱サイクルの開始時に、ガラスの下面が、ガラスの上面が受け取る熱流に比べて大量の熱流を受け取るためである。この熱流は、加熱炉内で使用するセラミック・ローラによって生じる。その結果、ガラスの縁部は上向きに湾曲し、ガラス中央の領域では光学的な欠陥が生じる傾向がある。さらに、ガラスは不均一に加熱される。選択性ガラスを加熱するとき、状況は特に難しくなる。というのは、選択性ガラスは熱放射を極めて強く反射するからである。通常、選択性表面を有するガラスは、選択性表面を上向きにして加熱するので、ガラスの下面を加熱するのに比べて、ガラスの上面を加熱するのは特に難しい。このような場合、当然のことながら、選択性ガラスの加熱時間は、一般の透明ガラスの加熱時間よりもかなり長くなる。このため、選択性ガラスを加熱するときには、一般に、加熱炉の処理能力は極めて低くなる。

【0004】

国際公開第 97/44283 号は、加熱サイクルの開始時に、ガラスの下面を冷却するという解決策を開示している。さらに、ガラスの下面に直接高温の空気を吹き付けることによって、加熱サイクルの終了近くで、下面における熱伝達が強められる。この解決策は極めて効果的かつ周知のものであるが、特に選択性ガラスを加熱するとき、加熱時間を短くすることができると有利であろう。

【0005】

国際公開第 01/32570 号は、ガラスを加熱するためにガラスの上面に空気を吹き付けることによってガラスを加熱するという解決策を開示している。吹き付けられる空気は、焼戻し炉の内部から吸い込まれるので、すでに高温になっている。この吸い込まれた高温の空気を加圧し、配管系を通して、ガラス上面の近くに、ほぼガラス上面に直交してこの加圧された空気を吹き付けることによって再循環させる。ガラスの下面も、同様に、加熱炉の内部から空気を取り込み、加圧後、この高温の空気を再循環させることによって生成された高温空気ジェットによって加熱する。この解決策は、選択性ガラスを加熱するときに極めて良好に働く。この解決策により、選択性ガラスの加熱時間が適度に短くなる。しかし、高温空気加圧機器の構造はかなり複雑であり、したがって極めて高価である。さらに、高温の空気の吹付けによって生じる熱膨張により、吹付け配管系の構造に関する要件が厳しくなり、それによってこのような吹付け配管系が極めて複雑かつ高価になる。

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、ガラスを加熱する改善された方法及び装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の方法は、加熱炉の外部から取り込まれ、圧縮機によって加圧され、かつ加熱された空気をガラスの下面に吹き付けることを特徴とする。

【0008】

さらに、本発明の装置は、加熱炉の外部から取り込まれた空気を加圧する圧縮機と、圧縮機によって加圧された空気をガラスの下面に送る配管系と、圧縮機によって加圧された空気を加熱する手段とを備えることを特徴とする。 10

【0009】

本発明の基礎となる考えは、ガラスが焼戻し炉内のローラ上に載っている間に、上から下にガラスを加熱するというものである。加熱炉の内部から空気を吸い込み、この高温の空気を加圧して、それをガラスの上面に再循環させることによって形成された高温空気ジェットによってガラスの上面を加熱する。さらに、加熱炉の外部から取り込まれ、圧縮機によって加圧され、かつ加熱された空気をガラスの下面に吹き付ける。

【0010】

一実施例の基礎となる考えは、下面への吹付けを、加熱サイクルが終了する前に終了させ、かつ最大で加熱時間全体の60%の間継続するように行うというものである。第2実施例の基礎となる考えは、下面への吹付け中、吹付け開始時に、下面を加熱する電気抵抗器を制御して、この電気抵抗器によってもたらされる熱作用が増加するように加熱し、加熱サイクルの残りの継続時間では、ガラスの温度が所定の加熱曲線をたどるように、熱電対によって電気抵抗器を制御するというものである。 20

【0011】

本発明の利点は、適度に迅速に選択性ガラスを加熱することもできる解決策が得られ、さらに、この装置の構造が適度に簡単であることである。上面への対流吹付けにより、熱放射を反射する被覆ガラスを制御された形で加熱することができる。下面への加熱吹付けにより、加熱速度を極めて高速にすることができる。さらに、加熱炉のローラからの熱流が減少しており、ガラスの下面をより加熱する必要があるときに、加熱サイクルの途中で下面への吹付けを行う場合、加熱炉の底部の温度を極めて低く保つことができる。極めて正確な時点で熱が供給され、連続負荷状態で加熱炉の底部の全体的な温度を上げる必要がない。 30

【0012】

添付の図面でより詳細に本発明を説明する。

【実施例】

【0013】

図1は、ガラス焼戻し炉1を示す概略端部断面図である。焼戻し炉1は、本体2及びローラ3を含む。加熱炉1内で加熱が行われる間、ガラス4は、ローラ3上に配置される。一般に、このようなローラ3は、例えばセラミック・ローラである。この焼戻し炉は、ガラスの上からガラスを加熱する上部抵抗器5及びガラスの下からガラスを加熱する下部抵抗器6を備える。加熱炉内では、一般に、ガラス4の温度をガラスの厚さに応じて、例えば610～625℃に上げる。 40

【0014】

ガラス焼戻し炉1では、加熱中に、ローラによってそれ自体は周知の方式でガラス4を前後に移動すなわち振動させ、それによってローラの支持点が、加熱段階全体にわたって均一に、ガラス4全体で均等に配分され得る。こうすると、ガラスが不均一に支持されることによって生じる変形によるガラスの光学的な欠陥を最小限に抑えることができる。

【0015】

ガラス焼戻し炉1は、好ましくは600℃よりも高い温度の空気をガラスの上面に吹き 50

付ける上部吹付け管 7 をさらに含む。吹き付けられる空気の温度は、例えば約 650℃である。上部吹付け管 7 は、加熱炉 1 内を横断して配置する。すなわち、上部吹付け管 7 は、ガラスの移動方向にほぼ直交して位置決めする。この配管系を通してガラス 4 の表面近くに空気を送る。すなわち、上部吹付け管 7 とローラ 3 の表面の間隔は、300mm 未満、例えば約 80mm である。さらに、管 7 同士の間隔は、例えば約 100～300mm である。管 7 の材料は、例えば耐酸鋼材であり、その内径は、例えば 20mm である。吹付け穴の直径は 2.5mm 未満であり、一般に、例えば約 1.5mm である。これらの穴同士の間隔は、例えば 25mm である。吹付け穴は、1つおきの穴がガラス 4 の表面の垂線に対して約 30°の角度で前方に吹き付け、1つおきの穴がガラス 4 の表面の垂線に対して約 30°の角度で後方に吹き付けるように、交互に並べて配置する。こうすると、空気は、ガラス 4 の表面にほぼ直交して、すなわち、ガラス表面の垂線に対して 45°未満の角度で吹き付けられる。空気は、上部送達管 8 から上部吹付け管に供給される。上部送達管 8 は、加熱炉 1 の両縁部に長手方向に、ガラス 4 の移動方向に配置する。上部送達管 8 は、ローラ 3 の表面から約 50mm の距離で配置する。各上部吹付け管は、上部送達管 8 に交互に固定し、それによって、加熱炉の異なる縁部に配置された送達管から交互に上部吹付け管に空気が供給される。上部送達管の直径は、例えば約 40mm である。

10

【0016】

上部供給管 9 によって、上部送達管 8 に空気が供給される。この上部供給管は、例えば、上部送達管 8 の中央に連結することができる。一方、例えば比較的長い加熱炉では、各上部送達管 8 ごとに 2 つ以上の上部供給管を用いることができる。

20

【0017】

各管には、加圧ユニット 10 によって空気が供給される。加圧ユニット 10 は、加熱炉から上部戻り管 11 を通して高温の空気を吸い込む。加圧ユニット 10 は、加熱炉内部の少なくとも 1 つの位置から空気を吸い込む。好ましくは、加熱炉 1 の天井のところで加熱炉の中心線から、並びに加熱炉の両端部から空気を吸い込む。加圧ユニット 10 は、主に圧縮により、すなわち圧縮の原理を適用することによって空気を加圧する。加圧ユニット 10 の回転速度は、15,000 回転／分よりも速く、好ましくは 20,000 回転／分よりも速くする。加圧ユニット 10 は、例えば、耐熱圧縮機又はターボ過給器のタービンとすることができる。加圧ユニット 10 を使用して、加熱炉 1 の圧力に対して過圧を供給する。一般に、この過圧は、0.25 バール未満である。この加圧ユニットの回転速度は、かなり小径の管及びノズル穴を通して十分に速いスピードで空気を吹き付けることができるように十分に大きくすべきである。

30

【0018】

焼戻し炉 1 の底部は、例えばローラの隙間ごとに、あるいはローラの隙間の 1 つおきに加熱炉内を横断して配置された下部吹付け管 12 を備える。下部吹付け管 12 は、上部吹付け管 7 に比べてサイズが類似のものであり、ローラの下面から、例えば約 20mm 下に配置される。吹付け穴は、例えば 25mm の間隔で配置され、これらの穴のサイズは、上部吹付け管の穴のサイズに等しい。さらに、これらの穴は、空気流がローラ 3 にほとんど当たらずに、空気がガラスに吹き付けられるようにするためにノズルを備え得る。このような場合、この空気流のために、ローラ 3 が無秩序な熱伝達にさらされることはない。

40

【0019】

下部吹付け管 12 には、下部送達管 13 から空気が供給される。下部送達管 13 は、加熱炉 1 の両縁部に長手方向に、ガラスの移動方向に配置する。下部送達管 13 とローラ 3 の下面の間隔は、例えば約 50mm である。下部吹付け管 12 は、上部管に関連して用いたのと同様の方式で、加熱炉の異なる縁部に配置された下部送達管 13 に交互に固定する。すなわち、下部送達管のいずれか一方から下部吹付け管 12 に空気が供給される。下部送達管 13 の直径は、例えば 40mm である。さらに、この加熱炉は、下部送達管 13 に空気を供給するための下部供給管 14 を備える。下部供給管を通して流れる空気が加熱されるように、加熱炉の下側部分を巻くように下部供給管を配置する。下面に吹き付けられる空気の温度も、600℃よりも高く、例えば約 650℃であることが好ましい。

50

【0020】

上側部分に設けられた加圧ユニット10に関連して、ギア・ボックス又は直接駆動のいずれかによって加圧ユニット10に連結された駆動モータ15を用いることもできる。駆動モータ15は、例えば、インバータ16によって回転速度が制御されるかご型誘導モータとすることができる。

【0021】

圧縮機17によって下部供給管14に空気が吹き付けられる。圧縮機17は、その空気を工場のホールから得る。圧縮機17から圧縮タンク22に空気を送ることができ、その場合、この圧縮機は、圧縮タンクを用いないときよりも小さくすることができる。この圧縮タンクの圧力は、例えば7バールとすることができ、圧縮タンク22から加熱炉に、例えば圧力1.5バールの空気を供給することができる。見やすいように、添付の図には、圧力レベルを調節するバルブ又は調節器は示さない。供給管14を加熱炉の下側部分で巻き、それによってその中の空気を加熱することに加えて、あるいはその代わりに、別のヒータを用いて空気を加熱することができる。

【0022】

駆動モータ18によって圧縮機17を回転させる。駆動モータ18は、インバータ19によって回転速度が制御されるかご型誘導モータとすることができる。

【0023】

この装置は、加熱炉内部の空気の温度を測定する熱電対20をさらに備える。熱電対20によって実施される測定に基づいて、抵抗器5及び6を制御する。さらにこの装置は、必要な測定情報を収集し、所望の加熱プロフィールを決定する制御ユニット21を備える。制御ユニット21はさらに、加圧ユニット10及び圧縮機17並びに抵抗器5及び6の動作を制御するのに用いられる。

【0024】

ガラス4を加熱するプロセスにおいて、まず、挿入用搬送機によってガラス4を加熱炉1に移動する。加熱炉1内で、ガラス4をローラ3上で普通に振動させる。加熱炉の温度は約670°に設定する。所定の加熱プロフィールに従って、ガラスが加熱炉に入るときに上部抵抗器5をオンに切り替える。下部抵抗器は、熱電対20に基づいて制御する。ある加熱プロフィールでは、通常、ガラス・シートの中央にある加熱抵抗器を100%の電力レベルで動作させるように制御し、ガラス・シートの縁部にある電気抵抗器をそれよりも低い電力レベルで動作させるように制御する。加熱サイクルの開始時に、上部対流吹付けを最大値に設定する。加熱を続けながら、上部の対流を徐々に減少させる。

【0025】

図2に、加熱サイクル中のガラスの加熱状態を概略的に示す。横軸に加熱時間を示し、縦軸にガラスの温度を示す。ガラスの加熱曲線を参照番号23で示す。図2の場合、50秒のところで、下面対流吹付けがオンに切り替わるように制御し、同じ時点で、強制制御を用いて下部抵抗器6をオンに切り替え、それによって、加熱プロフィールに従って下部抵抗器6から電力が与えられ、下部抵抗器6は熱電対の制御に従わなくなる。下面への吹付け及び下部抵抗器の強制制御を含む加熱を、加熱サイクルの開始時から120秒の時点まで継続し、その後、吹付けを停止し、下部抵抗器は熱電対の制御に従う。図2に、方眼状の矩形部によって、下面への吹付け及び下部抵抗器の強制制御を示した。下面への吹付けにより、ガラスに効率的な熱作用をもたらすことができる。吹付けによって得られる熱作用の影響は、抵抗器を制御するよりも早く現れる。しかし、圧縮機のかかなり冷たい空気が加熱炉の下側部分に送られるので、この吹付けは加熱サイクルの終了時までには継続せず、それによって、加熱炉が過剰に冷却されるのを防ぐ。一方、この吹付けにより、加熱炉の下側部分の温度を適度に低く保つことができる。下部抵抗器6を強制制御する代わりに、別の方式でそれらを制御することもできる。ただし、下面への吹付けを開始するとき、下部抵抗器6により与えられる熱作用を増加させることが好ましい。

【0026】

好ましくは、上部抵抗器5及び下部抵抗器6は、目に見える抵抗器スパイラルを含む。

すなわち、このヒータは、抵抗器が金属中に封入されているか、あるいは金属で取り囲まれている「がっしりしたヒータ」ではない。この説明では、加熱サイクルは、挿入された単一のガラスが加熱炉内に置かれる時間を指す。すなわち、1加熱サイクルを100%と称する。下面加熱吹付けは、加熱サイクルの開始と同時に開始することができるが、一般に、下面加熱吹付けは、加熱の開始時点から25～45%の時点で開始し、一般に、加熱時間全体の25～60%の間継続する。ただし、下面加熱吹付けは、加熱サイクルの80%の時点よりも前に停止させる。

【0027】

図面及び関連する説明は、本発明の考え方を単に示すためのものである。本発明の細部は、特許請求の範囲の範囲内で変わり得る。

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】ガラスを加熱する装置を正面から示す概略断面図である。

【図2】加熱サイクル中のガラスの温度推移を示すグラフである。

【符号の説明】

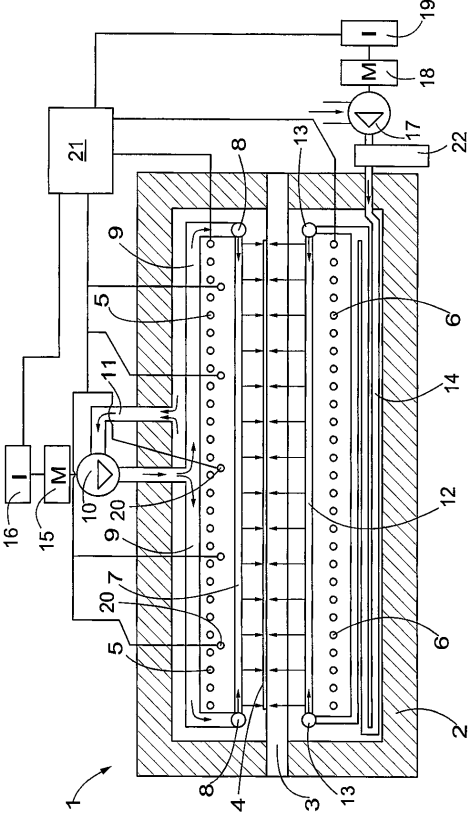
【0029】

- 1 ガラス焼戻し炉
- 2 本体
- 3 ローラ
- 4 ガラス
- 5 上部抵抗器
- 6 下部抵抗器
- 7 上部吹付け管
- 8 上部送達管
- 9 上部供給管
- 10 加圧ユニット
- 11 上部戻り管
- 12 下部吹付け管
- 13 下部送達管
- 14 下部供給管
- 15、18 駆動モータ
- 16、19 インバータ
- 17 圧縮機
- 20 熱電対
- 21 制御ユニット
- 22 圧縮タンク
- 23 加熱曲線

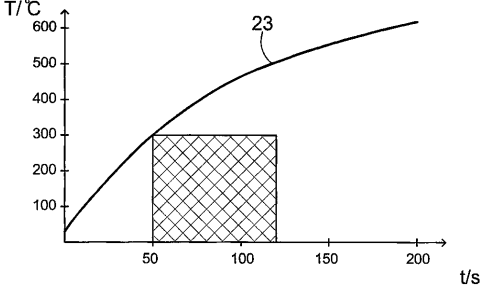
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 ユッカ フェーマス
フィンランド国、タンペレ、ソリツンカツ 1 5
Fターム(参考) 4G015 DA01