

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4611704号
(P4611704)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl.

B21D 24/00 (2006.01)

F 1

B21D 24/00

M

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-297046 (P2004-297046)	(73) 特許権者	000100805 アイシン高丘株式会社 愛知県豊田市高丘新町天王1番地
(22) 出願日	平成16年10月12日 (2004.10.12)	(74) 代理人	110000659 特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
(65) 公開番号	特開2006-110549 (P2006-110549A)	(74) 代理人	100109184 弁理士 服部 素明
(43) 公開日	平成18年4月27日 (2006.4.27)	(72) 発明者	石黒 克則 愛知県豊田市高丘新町天王1番地 アイシン高丘株式会社 内
審査請求日	平成19年7月2日 (2007.7.2)	(72) 発明者	古橋 正樹 愛知県豊田市高丘新町天王1番地 アイシン高丘株式会社 内
		審査官	宇田川 辰郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱間プレス用金属板の加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属板をほぼ水平に載置可能な載置面を兼ねた、金属板の下面の一部に面接触可能な加熱面を有し、その加熱面を介して熱源の熱を金属板に伝達する下側固定伝熱体と、

前記下側固定伝熱体に隣接して設けられると共に、金属板の下面の一部に面接触可能な加熱面を有し、その加熱面を介して熱源の熱を金属板に伝達する下側可動伝熱体と、

前記下側固定伝熱体及び下側可動伝熱体の上方においてこれらに接近離間可能に設けられると共に、金属板の上面に面接触可能な加熱面を有し、その加熱面を介して熱源の熱を金属板に伝達する上側可動伝熱体とを備え、

前記下側可動伝熱体は、その加熱面が前記下側固定伝熱体の載置面を兼ねた加熱面に載置された金属板の下面に接触する加熱位置と、当該加熱面が前記加熱位置よりも下方又は側方に位置することになる退避位置との間を移動可能となっていることを特徴とする熱間プレス用金属板の加熱装置。

【請求項 2】

前記熱源の少なくとも一つは、ロックヒータであることを特徴とする請求項1に記載の熱間プレス用金属板の加熱装置。

【請求項 3】

前記伝熱体の少なくとも一つは、熱源としてのカートリッジヒータを内蔵したロックヒータによって構成されることを特徴とする請求項1に記載の熱間プレス用金属板の加熱装置。

10

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、熱間プレス成形に用いられる金属板をプレス前に加熱するための加熱装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

機械部品等の分野では、数百 の高温状態に加熱した高張力鋼板を熱間プレスして所望形状の製品を得る熱間プレス成形法が知られている（特許文献1，2参照）。特に特許文献2は、所定の高張力鋼板を電気加熱炉で850～1050 の温度に予め加熱し、その鋼板を成形用プレスに高速搬送して高温状態のままの鋼板を相対的に低温のプレス型でプレスすることにより、付形と焼入れとを同時にやって、成形性や引張強度等に優れた部品（車輌用衝突補強材）を製造する方法を開示する。

【0003】

しかしながら、特許文献2では、連続式の電気加熱炉を用いて高張力鋼板を加熱しているため、鋼板の温度を850 以上とするのに少なからぬ時間（例えば3～5分）を要するのみならず、鋼板が電気加熱炉内に滞在する時間を正確に管理しないと、鋼板の温度が望ましい温度範囲を逸脱するおそれがある。例えば、一時的なトラブルで製造ラインが一時停止しただけで、鋼板が加熱超過状態に陥り使用できなくなるという不便さや不自由さがあった。また、連続式電気加熱炉の場合、その内部を極力不活性ガスで満たすよう配慮しても、加熱炉から鋼板を取り出す際に炉内に不可避的に進入する空気により、まだ炉内で加熱中の他の鋼板の表面が酸化してしまうのを避け難い。本発明はこれらの事情に鑑みてなされたものである。

【0004】

尚、本件出願前の先行技術調査では特許文献3も発見された。但し、特許文献3は、被加熱物として木材合板等を想定したホットプレスの加熱装置に関するものであり、これは積層された薄板材等を接着剤で貼り合わせる際の加熱押圧を意図した技術である。

【0005】

【特許文献1】特開2001-314923号公報（要約）

【特許文献2】特開2002-102980号公報

【特許文献3】特開平11-114907号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明の目的は、高張力鋼板等の熱間プレス用金属板を比較的短時間で高温度に加熱することができると共に、加熱時において金属板表面の酸化を極力防止することができる熱間プレス用金属板の加熱装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

請求項1の発明は、金属板をほぼ水平に載置可能な載置面を兼ねた、金属板の下面の一部に面接触可能な加熱面を有し、その加熱面を介して熱源の熱を金属板に伝達する下側固定伝熱体と、前記下側固定伝熱体に隣接して設けられると共に、金属板の下面の一部に面接触可能な加熱面を有し、その加熱面を介して熱源の熱を金属板に伝達する下側可動伝熱体と、前記下側固定伝熱体及び下側可動伝熱体の上方においてこれらに接近離間可能に設けられると共に、金属板の上面に面接触可能な加熱面を有し、その加熱面を介して熱源の熱を金属板に伝達する上側可動伝熱体とを備え、前記下側可動伝熱体は、その加熱面が前記下側固定伝熱体の載置面を兼ねた加熱面に載置された金属板の下面に接触する加熱位置と、当該加熱面が前記加熱位置よりも下方又は側方に位置することになる退避位置との間を移動可能となっていることを特徴とする熱間プレス用金属板の加熱装置である。

【0010】

10

20

30

40

50

請求項1によれば、金属板の加熱時には、下側固定伝熱体の載置面を兼ねた加熱面上に金属板をほぼ水平に載置（及び面接触）させると共に、加熱位置に配置された下側可動伝熱体の加熱面を金属板の下面の一部に面接触させた状態で、上側可動伝熱体の加熱面を金属板の上面に面接触させる。このように本加熱装置による金属板の加熱は、下側固定伝熱体及び下側可動伝熱体からなる下側伝熱体群と上側可動伝熱体との間に金属板を挟み込み、その上下両面を各伝熱体の加熱面に接触させることによる固体間熱伝導によって行われる。このため、対流伝熱や放射伝熱を基調とした従来の加熱装置に比べて、金属板を目標温度に加熱するまでの時間が大幅に短縮される。また、金属板の両面は、各伝熱体の加熱面に面接触することで空気（酸化性ガス）との接触を遮断され、あるいは空気露出面積が最小限にとどめられるため、金属板表面の酸化が極力防止される。

10

【0011】

更に金属板の非加熱時、即ち金属板を下側固定伝熱体の載置面を兼ねた加熱面上に搬入し又はそこから搬出する際には、上側可動伝熱体を下側固定伝熱体から離間配置することで、上下両伝熱体間に金属板の搬送装置が進入する空間を確保できる。それと同時に下側可動伝熱体を加熱位置から退避位置に切替え配置することで、その下側可動伝熱体の加熱面が面接触し得る金属板下面部分の直下にも、金属板の搬送装置の一部（例えば後述するキャッチハンド42の類）が下側伝熱体と干渉せずに入り込む空間が生まれる。それ故、請求項1の装置によれば、搬送装置による金属板の把持や搬送が非常に楽になり、金属板を加熱装置に搬入又は搬出する際の位置決め精度が向上するのみならず、高温状態にある金属板を次工程のプレス機に搬送する時間が短縮される。

20

【0012】

なお、請求項1における「下方」とは、直下方のみならず斜め下方をも含む。

【0013】

請求項2の発明は、請求項1に記載の熱間プレス用金属板の加熱装置において、前記熱源の少なくとも一つは、ロックヒータであることを特徴とする。

【0014】

請求項2によれば、熱源の小型化又は薄型化が図られ、ひいては加熱装置の小型化を図ることができる。また、ロックヒータは電気加熱器であるため、金属板の温度管理がし易いという利点がある。

【0015】

請求項3の発明は、請求項1に記載の熱間プレス用金属板の加熱装置において、前記伝熱体の少なくとも一つは、熱源としてのカートリッジヒータを内蔵したロックヒータによって構成されることを特徴とする。

30

【0016】

請求項3によれば、熱源としてのカートリッジヒータを内蔵したロックヒータで伝熱体を構成することにより、加熱装置の更なる小型化を図ることができる。また、ロックヒータによれば、その加熱面全体に広い均熱エリアを確保でき熱再現性にも優れるため、金属板の温度管理がし易いという利点がある。

【発明の効果】

【0017】

請求項1～3の熱間プレス用金属板の加熱装置によれば、熱間プレス用金属板を比較的短時間で高温度に加熱することができ、且つ加熱時において金属板表面の酸化を極力防止することができる。加えて、本発明の熱間プレス用金属板の加熱装置によれば、下側可動伝熱体を加熱位置から退避位置に切替え配置可能としたことで、下側可動伝熱体の加熱面が面接触し得る金属板下面部分の直下にも、金属板の搬送装置の一部が下側伝熱体と干渉せずに入り込む空間を生み出すことができるため、搬送装置による金属板の把持や搬送が非常に楽になり、金属板を加熱装置に搬入又は搬出する際の位置決め精度が向上すると共に、高温状態にある金属板を次工程のプレス機に搬送する時間の短縮が容易になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

50

本発明の一実施形態を図面を参照しつつ説明する。図1に示すように、本実施形態の加熱装置は、工場等の設置面上に固定設置される下側ユニット10と、その下側ユニット10の上方において該下側ユニット10に対し接近離間可能に設けられた上側ユニット20とから構成されている。

【0019】

下側ユニット10は、上方に開口した下側耐火性枠体11、下側固定伝熱体12及びその熱源13、並びに、その下側固定伝熱体12の左右両側にそれぞれ隣接する下側可動伝熱体14、その熱源15及び垂直駆動機構16を備えている。

【0020】

下側耐火性枠体11の底壁部11aの中央には架台部11bが設けられており、その架台部11b上には、下側固定伝熱体12及びその熱源13が固定設置されている。下側固定伝熱体12は、概して平盤状の金属直方体であって、銅、銀、金又はアルミニウム等の高熱伝導性金属（後述するブロックヒータのブロック本体よりも熱伝導率が高い金属）で作られている。下側固定伝熱体12の上端面12aは水平で平滑な面となっている。この上端面12aは、被加熱物たる金属板を水平に載置可能な載置面を兼ねた、金属板の下面の一部に面接触可能な加熱面12aを提供する。

10

【0021】

架台部11bと下側固定伝熱体12との間に設けられた熱源13は、ブロックヒータで構成されている。ブロックヒータとは、ステンレス鋼等の耐熱性金属からなる略直方体形状のブロック本体の内部に、カートリッジヒータ等の電気発熱素子を複数個組み込んで構成したヒータユニットであって、ブロック本体の少なくとも一面（通常は上面）を加熱面又は伝熱面として機能させるものをいう（例えば特開平11-145166号参照）。ブロックヒータ13の上面は下側固定伝熱体12の下端面に密接しており、下側固定伝熱体12はブロックヒータが発生する熱を受け、その熱を加熱面12aを介して下側固定伝熱体12上に載置された金属板に伝達する。

20

【0022】

下側耐火性枠体11内には、中央の架台部11bと左右側壁部11cとの間において、下側可動伝熱体14を設置し且つその垂直動を許容するための設置スペースが確保されている。左右の各設置スペースには垂直駆動機構16が設けられ、その垂直駆動機構16の上部には、下側可動伝熱体14及びその熱源15が設けられている。各下側可動伝熱体14は、前記下側固定伝熱体12と同様の金属直方体であって、その上端面14aは水平で平滑な面となっており、金属板の下面の一部に面接触可能な加熱面14aを提供する。また、各熱源15は、前記熱源13と同様のブロックヒータで構成されている。

30

【0023】

垂直駆動機構16は、例えば油圧シリンダで構成されており、下側可動伝熱体14及びその熱源15を垂直方向に移動させる。垂直駆動機構16による下側可動伝熱体14及びその熱源15の移動可能範囲は、下側可動伝熱体の加熱面14aが下側固定伝熱体の加熱面12aと面一なる加熱位置（図1及び図2参照）を上限とし、下側可動伝熱体の加熱面14aが前記加熱位置よりも下方に後退した退避位置（図3参照）を下限とする範囲である。下側可動伝熱体14が加熱位置に配置されると、その加熱面14aは、下側固定伝熱体12上に載置された金属板30の左右にはみ出した各端部の下面に接触可能となる。

40

【0024】

尚、上記加熱位置と退避位置との高低差（即ち下側可動伝熱体14の可動ストローク）は、後述する金属板の搬送装置40が備えるキャッチハンド42の大きさや必要な可動スペース等を考慮して適宜定められる。また、図5（A）に示唆するように、下側固定伝熱体の加熱面12aの面積は、各下側可動伝熱体の加熱面14aの面積よりも大きく設定されている。各下側可動伝熱体の加熱面14aの面積や形状は、後述する金属板の搬送装置40が備えるキャッチハンド42の大きさ等を考慮して定められる。

【0025】

他方、図1に示すように、上側ユニット20は、下方に開口した上側耐火性枠体21、

50

並びに、上側可動伝熱体 2 2 及びその熱源 2 3 を備えている。

【 0 0 2 6 】

上側耐火性枠体 2 1 の天井部 2 1 a の下面側には、熱源 2 3 が固定され、その熱源 2 3 の下側には上側可動伝熱体 2 2 が固定されている。熱源 2 3 は、前記熱源 1 3 と同様のブロックヒータで構成されている。上側可動伝熱体 2 2 は、前記下側固定伝熱体 1 2 と同様の金属直方体であって、その下端面 2 2 a は水平で平滑な面となっており、金属板の上面に面接触可能な加熱面 2 2 a を提供する。上側可動伝熱体 2 2 は、その加熱面 2 2 a を介して熱源 2 3 の熱を金属板に伝達する。

【 0 0 2 7 】

上側可動伝熱体の加熱面 2 2 a と、前記下側固定伝熱体の加熱面 1 2 a 及び 2 つの下側可動伝熱体の加熱面 1 4 a とは対向関係にあり、上側可動伝熱体加熱面 2 2 a の面積及び形状は、下側固定伝熱体加熱面 1 2 a と 2 つの下側可動伝熱体加熱面 1 4 a とを合わせた面積及び形状に対応する。上側耐火性枠体 2 1 、上側可動伝熱体 2 2 及びその熱源 2 3 からなる上側ユニット 2 0 は、図示しない垂直駆動機構によって前記下側ユニット 1 0 に対し接近離間可能となっている。

【 0 0 2 8 】

なお、図 1 ~ 図 3 の加熱装置では、熱源としてのブロックヒータ (1 3 , 1 5 , 2 3) と各伝熱体 (1 2 , 1 4 , 2 2) とを別個のものとしたが、各伝熱体を省略し、ブロックヒータ (1 3 , 1 5 , 2 3) の上面を金属板に直接接触する加熱面としてもよい。つまり各ブロックヒータ (1 3 , 1 5 , 2 3) を、熱源であると同時に熱源としてのカートリッジヒータを内蔵した伝熱体そのものとして使用してもよい。

【 0 0 2 9 】

次に、上記加熱装置の使用方法を説明する。なお、本実施形態では、被加熱物たる金属板 3 0 として図 4 に示すような高張力鋼板を使用した。図 4 の金属板 3 0 は、長手方向中央位置 3 1 で最も幅広となり、両端部 3 2 , 3 2 に向かうほど次第に幅狭となるような、長手方向にも幅方向にも対称な形状の平板である。金属板 3 0 の厚さは 0 . 5 ~ 4 . 0 m 程度である。

【 0 0 3 0 】

また、図 4 の金属板 3 0 を加熱装置に搬入し、加熱完了後に加熱装置から搬出するための装置として、図 3 並びに図 5 (A) 及び (B) に示すような搬送装置 4 0 を使用した。この搬送装置 4 0 は、金属板 3 0 の長手方向に沿って延びるやや長尺な装置本体 4 1 と、その装置本体 4 1 の四隅に設けられた合計 4 つのキャッチハンド 4 2 とを備えている。図 5 (B) に示すように、各キャッチハンド 4 2 は略 L 字状に構成されると共に、装置本体 4 1 に対し軸 4 3 を中心として回動可能に装着されている。各キャッチハンド 4 2 は、その先端部が金属板 3 0 の下面側に潜り込む把持位置 (図 5 (B) に実線で示す位置) と、その把持位置から 90 ° 外方向に回動した解放位置 (図 5 (B) に仮想線で示す位置) との間で切替え配置可能となっている。つまり図 5 に示すように、金属板 3 0 の両端部 3 2 付近の 4 箇所を把持位置に配置された 4 つのキャッチハンド 4 2 で把持することで、搬送装置 4 0 は金属板 3 0 を搬送可能となっている。

【 0 0 3 1 】

加熱装置の使用に際しては先ず、各熱源 1 3 , 1 5 及び 2 3 を構成するブロックヒータに電力を供給し、各伝熱体の加熱面 1 2 a , 1 4 a 及び 2 2 a を 900 ~ 950 °C に予め加熱する。伝熱体 1 2 , 1 4 及び 2 2 は、それぞれが所定の熱容量を持ち蓄熱材としても機能するため、一旦予熱昇温を完了すれば容易に冷めることはない。なお、予熱時には、下側伝熱体 1 2 及び 1 4 と上側伝熱体 2 2 とを接合しておくことは好ましい (大気中への放熱が少なく早期昇温を図り易く、又、伝熱体間で均温化を図り易いため) 。

【 0 0 3 2 】

続いて図 3 に示すように、上側ユニット 2 0 を上動させて上側可動伝熱体 2 2 を下側固定伝熱体 1 2 及び下側可動伝熱体 1 4 から離間させると共に、左右の下側可動伝熱体 1 4 を退避位置に下降後退させる。そして、金属板 3 0 を把持した搬送装置 4 0 を下側ユニット

10

20

30

40

50

ト 1 0 と上側ユニット 2 0 との間に進入させ、搬送装置 4 0 により、金属板 3 0 の中央部下面が下側固定伝熱体 1 2 の加熱面 1 2 a に対して正しい位置で接触するように位置決めしながら、金属板 3 0 を加熱面 1 2 a 上に載置する。このとき、左右の下側可動伝熱体 1 4 は退避位置にあるため、金属板 3 0 の両端部 3 2 付近を把持している各キャッチハンド 4 2 が左右の下側可動伝熱体 1 4 と干渉することはない。

【 0 0 3 3 】

金属板 3 0 の下側固定伝熱体 1 2 上への載置が完了すると、搬送装置 4 0 の全てのキャッチハンド 4 2 が把持位置から解放位置に切替え配置され、金属板 3 0 が搬送装置 4 0 から解き放たれる。そして、搬送装置 4 0 を上下ユニット 1 0 , 2 0 間から退出させた後、垂直駆動機構 1 6 により各下側可動伝熱体 1 4 が退避位置から加熱位置に切替え配置される。その結果、下側固定伝熱体 1 2 の左右に位置する両下側可動伝熱体 1 4 の各加熱面 1 4 a が、下側固定伝熱体の加熱面 1 2 a に対して隣り合わせに面一になると共に、下側固定伝熱体 1 2 から左右にはみ出した金属板の端部 3 2 の下面に面接触する。

【 0 0 3 4 】

続いて図 2 に示すように、上側ユニット 2 0 を下動させて上側可動伝熱体 2 2 の加熱面 2 2 a を、下側固定伝熱体 1 2 上に載置された金属板 3 0 の上面に面接触させる。このように下側固定伝熱体 1 2 及び 2 つの下側可動伝熱体 1 4 と上側可動伝熱体 2 2 との間に金属板 3 0 を挟み込むことにより、当該金属板 3 0 をその上下両面から加熱する。すると、金属板 3 0 は極めて短時間（例えば 5 ~ 2 0 秒）で目標温度（900 ）に達する。

【 0 0 3 5 】

金属板 3 0 が目標温度に加熱されたら、上側ユニット 2 0 を上動させて上側可動伝熱体 2 2 を下側固定伝熱体 1 2 及び下側可動伝熱体 1 4 から離間させると共に、左右の下側可動伝熱体 1 4 を退避位置に下降後退させる。そして、即座に搬送装置 4 0 を上下ユニット 1 0 , 2 0 間に進入させて金属板 3 0 の上方に移動させ、4 つのキャッチハンド 4 2 を解放位置から把持位置に切り替えて金属板端部 3 2 の下面側に潜り込ませる。このとき、左右の下側可動伝熱体 1 4 は退避位置にあるため、切替え回動するキャッチハンド 4 2 が左右の下側可動伝熱体 1 4 と干渉することはない。

【 0 0 3 6 】

搬送装置 4 0 のキャッチハンド 4 2 で金属板 3 0 をその下面側からすくい上げるようにして把持したら、そのまま搬送装置 4 0 を水平移動させ、加熱装置の上下ユニット 1 0 , 2 0 間から次工程のプレス機に向けて高速搬送する。プレス機において、850 以上の高温状態にある金属板 3 0 を水冷されたプレス型（内部に水冷手段を備える）でプレスすることにより、金属板 3 0 に対する付形と焼入れとが同時に行われ、成形性や引張強度等に優れたプレス成形品が得られる。

【 0 0 3 7 】

（実施形態の効果）：

本実施形態によれば、金属板 3 0 の加熱は、下側固定伝熱体 1 2 及び下側可動伝熱体 1 4 からなる下側伝熱体群（第 1 の伝熱体）と上側可動伝熱体 2 2（第 2 の伝熱体）との間に金属板 3 0 を挟み込み、その上下両面を各伝熱体の加熱面（1 2 a , 1 4 a , 2 2 a ）に接触させることによる固体間熱伝導によっている。このため、対流伝熱や放射伝熱を基調とした従来の加熱装置に比べて、金属板 3 0 を目標温度に加熱するまでの時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 3 8 】

また、金属板 3 0 の上下両面は、各伝熱体の加熱面（1 2 a , 1 4 a , 2 2 a ）に面接觸することで空気との接触を遮断されるため、金属板表面の酸化（即ち酸化スケール等の発生）を極力防止することができる。

【 0 0 3 9 】

各伝熱体（1 2 , 1 4 , 2 2 ）に対応する熱源（1 3 , 1 5 , 2 3 ）として、比較的小型で薄型化も可能なブロックヒータを採用しているので、加熱装置の小型化及び工場内の設置面積の縮小を図ることができる。また、ブロックヒータは電気加熱器であること、

10

20

30

40

50

及び、ブロックヒータの加熱面全体に広い均熱エリアを確保でき熱再現性にも優れていることのために、金属板30の温度管理がし易いという利点がある。このため、本実施形態の加熱装置は、プレス前の金属板30の温度設定が極めて重要な要素となる熱間プレス成形のための事前加熱器として優れた適性を有する。

【0040】

更に、金属板30を下側固定伝熱体12の載置面を兼ねた加熱面12a上に搬入し又はそこから搬出する際には、上側可動伝熱体22を下側固定伝熱体12から離間配置することで、上下両伝熱体間に金属板の搬送装置40が進入する空間を確保できる。それと同時に各下側可動伝熱体14を加熱位置から退避位置に切替え配置することで、各下側可動伝熱体の加熱面14aが面接觸し得る金属板30の下面部分の直下にも、搬送装置40のキャッチハンド42が下側可動伝熱体14と干渉せずに入り込む余地が生まれる。それ故、本実施形態によれば、搬送装置40による金属板30の把持や搬送が非常に楽になり、金属板30を加熱装置に搬入又は搬出する際の位置決め精度が向上するのみならず、高温状態にある金属板30を次工程のプレス機に搬送する時間を短縮できる。

10

【0041】

(変更例)：上記実施形態では、下側可動伝熱体14及びその熱源15を垂直駆動機構16によって垂直方向に移動させることにより、加熱位置と退避位置との切替えを行ったが、垂直駆動機構16に代えて水平移動機構を採用し、下側可動伝熱体14及びその熱源15を前記加熱位置と、その加熱位置の「側方に」位置することになる退避位置との間で水平移動可能としてもよい。つまり、下側可動伝熱体14の退避位置は、加熱位置の直下である必要はなく、加熱位置の斜め下方や側方(横)であってもよい。

20

【0042】

(変更例)：上記実施形態では、各熱源(13, 15, 23)をブロックヒータで構成したが、熱源の全て又は一部を火炎式加熱器等の他の発熱手段で置換してもよい。

【0043】

(変更例)：上側可動伝熱体22と対向する下側伝熱体(下側固定伝熱体12及び下側可動伝熱体14)の分割関係については、上記実施形態に限定されるものではなく、図6又は図7に示すような分割関係を採用してもよい。

図6の例では、下側固定伝熱体12を金属板30よりも長尺とし、その四隅に相当する各位置に下側可動伝熱体14(計四つ)を配置している。つまり、下側固定伝熱体12の加熱面12aの平面視形状(図に梨地模様を付す)を十二角形としている。

30

図7の例では、下側固定伝熱体12及び下側可動伝熱体14を金属板30よりも長尺とし、金属板30の幅方向に沿って下側固定伝熱体12及び二つの下側可動伝熱体14を前者を後者間に挟んで並列配置している。また図7では、搬送装置40の本体を左側本体部41A及び右側本体部41Bに分割し、両者を併せて一つの搬送装置40としている。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】一実施形態に従う加熱装置の概要を示す断面図。

【図2】金属板加熱時における加熱装置の断面図。

【図3】金属板を搬入又は搬出するときの加熱装置の断面図。

40

【図4】金属板の一例を示す平面図。

【図5】金属板と搬送装置との関係を示し、(A)は平面図、(B)は左又は右から見た側面図。

【図6】一変更例を示す図5(A)相当の平面図。

【図7】一変更例を示す図5(A)相当の平面図。

【符号の説明】

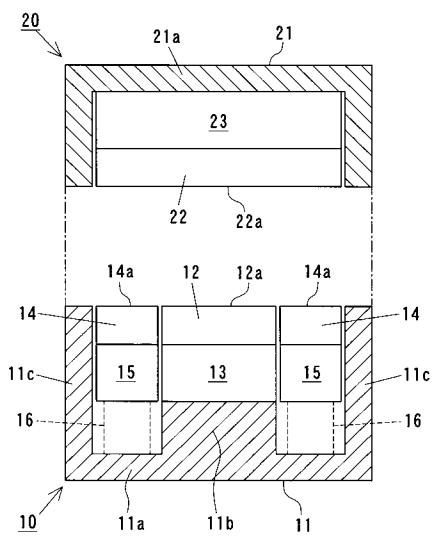
【0045】

10...下側ユニット、11...下側耐火性枠体、12...下側固定伝熱体(第1の伝熱体)、12a...上端面(載置面を兼ねた加熱面)、13...熱源、14...下側可動伝熱体(第1の伝熱体)、14a...上端面(加熱面)、15...熱源、16...垂直駆動機構、20...上側

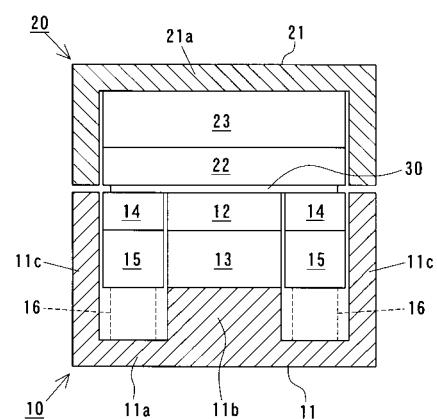
50

ユニット、21…上側耐火性枠体、22…上側可動伝熱体（第2の伝熱体）、22a…下端面（加熱面）、23…熱源、30…金属板、40…金属板の搬送装置、42…キャッチハンド。

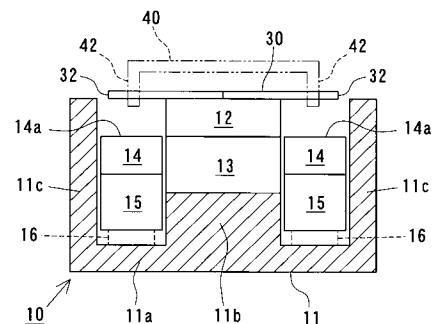
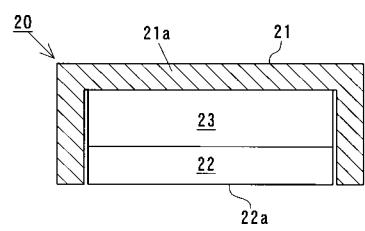
【図1】



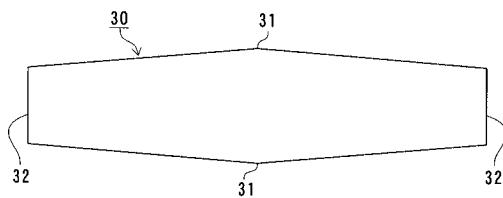
【図2】



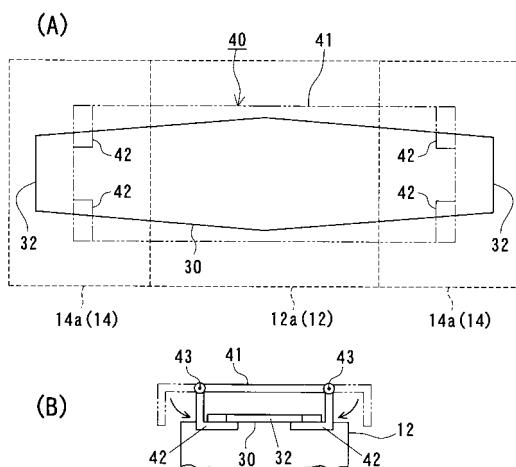
【図3】



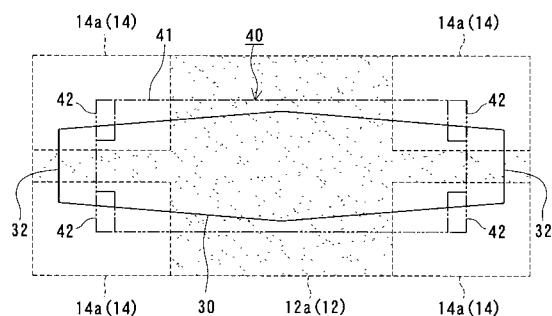
【図4】



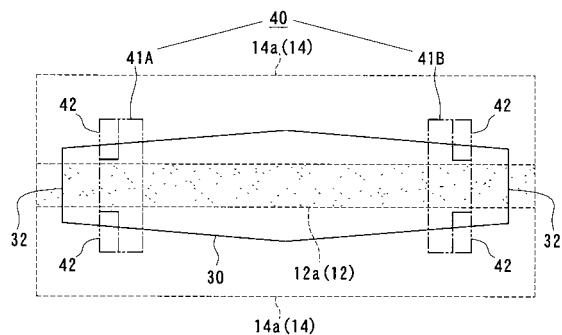
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-053437(JP,A)
特開2000-117338(JP,A)
特開2004-098125(JP,A)
特開2001-252729(JP,A)
特開2000-042652(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 24/00
B21D 22/20