

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98116202.9

[43]公开日 1999年2月17日

[11]公开号 CN 1208168A

[22]申请日 98.8.4 [21]申请号 98116202.9

[30]优先权

[32]97.8.4 [33]JP[31]208824/97

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72]发明人 中裕之 森田真登 筒井裕二

西木直己 石尾博明

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

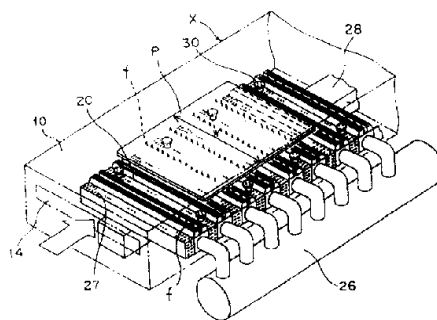
代理人 侯佳猷

权利要求书 4 页 说明书 24 页 附图页数 15 页

[54]发明名称 对象物体的加热处理方法及其使用的装置

[57]摘要

一种用于加热处理对象物体的加热处理方法及加热处理装置,其特点是在加热处理空间中通过从对象物体的下方向其吹送气体形成使其浮起的状态,在该状态下按规定的要求进行加热。本发明解决了以往加热处理方法中存在的问题,使热能的利用效率提高。



# 权 利 要 求 书

1.一种用于加热处理对象物体的方法，其特征在于，通过在加热处理空间内从对象物体的下方向其吹送气体而在使其浮起的状态下按规定的那样进行加热。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，使所述浮起的对象物体在所述加热处理空间内沿水平方向移动并进行加热处理。

3.如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述对象物体沿水平方向的移动系通过将对象物体的移动方向相同方向的力作用于对象物体上那样地向对象物体吹送气体来实施。

4.如权利要求3所述的方法，其特征在于，通过从所述对象物体的斜下方向其吹送气体，使对象物体沿水平方向移动。

5.如权利要求3所述的方法，其特征在于，在有关所述移动方向将对象物体的后方部相对前方部往上抬而使对象物体呈倾斜状，并通过从对象物体的下方吹送气体而使对象物体沿水平方向移动。

6.如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述对象物体沿水平方向的移动是通过向对象物体施加机械的力来实施的。

7.如权利要求6所述的方法，其特征在于，利用机械的装置沿需使所述对象物体移动的方向施加作用力并将浮起的对象物体顶出，使对象物体移动。

8.如权利要求6所述的方法，其特征在于，将在沿加热处理空间内对象物体的移动路径的在其侧面的至少一方配置的驱动装置和安装在该驱动装置上并沿移动路径移动的抵接要素配置在所述加热处理空间内，所述抵接要素与对象物体抵接并将机械的力施加在对象物体上而推压移动对象物体，并且，通过停止驱动装置使抵接要素停止，从而使对象物体的移动停止。

9.如权利要求6所述的方法，其特征在于，利用向所述对象物体吹送的气体浮起的、可支承对象物体的支承要素在所述加热处理空间内相互直接邻接地配置，使最后的支承要素与比其前面的支承要素邻接并推入加热处理空间内时，将作用于最后的支承要素上为进行推入所需要的机械的力经过比所述最后的支承要素先行的支承要素依次传递到最前面的支承要素，从而使所有的支承要素在加热处理空间内移动，从而使支承于支承要素上的对象物体进行移动。

10.如权利要求2所述的方法，其特征在于，使所述对象物体的移动在所述加热处理空间内停止。

11.如权利要求10所述的方法，其特征在于，将与所述对象物体的移动方向相反方向的力作用于对象物体那样地通过向所述对象物体吹送气体，使对象物体

的移动停止。

12.如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，通过在所述对象物体上从其斜下方吹送气体而使对象物体停止。

13.如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在有关所述移动方向将对象物体的前方部相对后方部往上抬并呈倾斜状态，并通过从对象物体的下方吹送气体而使对象物体停止。

14.如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，利用将所述对象物体向吸引口引靠的吸引停止装置，通过从位于移动的对象物体下方的吸引口吸引气体而使对象物体停止。

15.如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，在所述对象物体移动方向的前方配置止挡装置，通过移动的对象物体与所述止挡装置冲撞而使对象物体的移动停止。

16.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，沿所述吹送使对象物体浮起的气体的方向产生喷出的火焰，利用该火焰使对象物体进行加热处理。

17.如权利要求 1 - 16 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述加热处理后，将比加热处理温度低的温度的气体向所述对象物体吹送而使对象物体的温度下降。

18.如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，在所述对象物体的主表面相互平行，并且对象物体的相互之间存在空间的状态下，以使对象物体相邻且重叠的状态吹送气体使对象物体的温度下降。

19.如权利要求 1 - 18 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述加热处理空间内，所述对象物体被均热片包围，将所述均热片的一部分加热，使所加的热量传递至包围对象物体的均热片的其它部分，从而使对象物体加热。

20.如权利要求 1 - 19 中的任一项所述的方法，其特征在于，所述对象物体是等离子显示板，利用加热处理对在该板上涂复的膏状材料进行烧结。

21.一种用于加热处理对象物体的加热处理装置，其特征在于，所述装置由加热处理空间、在该加热处理空间内通过在该对象物体的下方向其吹送气体使该对象物体浮起的装置、使该浮起的对象物体沿水平方向移动的装置和加热装置构成。

22.如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，使所述对象物体移动的装置是向对象物体吹送气体的送气口，该送气口将与对象物体移动方向相同方向的力作用在对象物体上。

23.如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述送气口通过从对象物体的斜下方向对象物体吹送气体而使对象物体移动。

24.如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述送气口通过在有关移动方向将对象物体的后方部相对前方部往上抬而呈倾斜状从对象物体的下方吹送气体而使对象物体移动。

25.如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述使对象物体沿水平方向移动的装置是将机械的力向对象物体施加的装置。

26.如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述使对象物体沿水平方向移动的装置是沿使对象物体需移动的方向施加作用力的机械构件，所施加的力顶出浮起的对象物体并使对象物体移动。

27.如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述使对象物体向水平方向移动的装置是在加热处理空间内沿对象物体的移动路径配置在其侧面中至少一方的驱动装置，和安装在该驱动装置上并沿移动路径移动的抵接要素，该抵接要素与对象物体抵接并将机械的力施加在对象物体上抵压移动对象物体，并通过停止驱动装置而使抵接要素停止，从而停止对象物体的移动。

28.如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，在所述加热处理空间内相互直接邻接地配置有利用向对象物体吹送的气体而浮起的并可支承对象物体的支承要素，使对象物体向水平方向移动的装置是最后的支承要素，使该最后的支承要素与在其前面的支承要素邻接并推入加热处理空间内时，使对于最后的支承要素的推入所需的力依次经过位于该最后的支承要素前面的支承要素而传递至最前面的支承要素，从而使所有的支承装置在加热处理空间内移动。

29.如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，还具有使在加热处理空间内移动的对象物体停止的装置。

30.如权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述使移动的对象物体停止的装置是通过将与对象物体的移动方向相反方向的力作用于对象物体状向对象物体吹送气体而使对象物体的移动停止的送气口。

31.如权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述送气口通过从对象物体的斜下方向其吹送气体而使对象物体停止。

32.如权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述送气口在有关移动方向将对象物体的前方部相对后方部往上抬而呈倾斜状，并通过从对象物体的下方吹送气体而使对象物体停止。

33.如权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述使移动的对象物体停止的装置是通过吸引来自位于移动的对象物体下方的吸引口的气体而使对象物体向吸引口引靠，并使对象物体停止的吸引停止装置。

34.如权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述使移动的对象物体停止的装置是位于对象物体移动方向的前方的止挡装置，通过移动的对象物体与止挡装

置的冲撞使对象物体的移动停止。

35.如权利要求 21 - 34 中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置具有产生沿所述吹送使对象物体浮起的气体的方向喷出的火焰的燃烧口,利用该火焰使对象物体进行加热处理。

36.如权利要求 21 - 35 中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还具有在加热处理后将比加热处理温度更低的温度的气体向对象物体吹送而使对象物体的温度下降的降温区。

37.如权利要求 36 所述的装置,其特征在于,对象物体的主表面在所述降温区中相互平行地配置,并且,在对象物体的相互之间存在空间,而使对象物体以相邻且重叠的状态吹送气体。

38.如权利要求 37 所述的装置,其特征在于,在所述降温区中依次地向对象物体吹送多个气体流,这些气体流的温度向着加热处理装置的出口而阶段性地降低。

39.如权利要求 21 - 38 中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置在加热处理空间内具有包围对象物体的均热片。

40.如权利要求 39 所述的装置,其特征在于,在所述加热处理空间内,加热装置配置在所述均热片的外侧。

41.如权利要求 39 所述的装置,其特征在于,在所述加热处理空间内,加热装置配置在被加热处理的对象物体与均热片之间。

42.如权利要求 41 所述的装置,其特征在于,所述配置在被加热处理的对象物体与均热片之间的加热装置是电加热器,并且,在均热片的外侧还具有另外的加热装置,该另外的加热装置是在其中通过热介质的导管。

43.如权利要求 39 所述的装置,其特征在于,所述均热片是高定向性的石墨片。

44.如权利要求 39 所述的装置,其特征在于,所述均热片具有从包围对象物体的部分延伸的片状部,加热装置加热该片状部。

45.如权利要求 21 - 44 中的任一项所述的装置,其特征在于,所述加热处理空间具有由绝热块形成的壁,绝热块在其内部具有高真空空间部。

46.如权利要求 21 - 45 中任一项所述的装置,其特征在于,所述对象物体是等离子显示板,通过加热处理将在板上涂复的膏状材料烧结。

# 说明书

## 对象物体的加热处理方法及其使用的装置

本发明涉及加热处理方法及装置，具体地说，涉及在各种产品的制造或处理中对原料、半成品或最终产品进行加热处理的方法及装置。

在各种产品的生产中用到各种各样的加热处理。具体地说，利用加热处理达到干燥、脱水、烧结、促进反应、改善表面质量等的作用，这是众所周知的。为了提高加热处理的效率，用传送带等运送加热处理的对象物体，并使其通过圆顶帽状或隧道状的加热空间内进行加热处理。

实施这样的加热处理的装置沿对象物体的移动（或移送）方向由加热对象物体并升温到需开始热处理的温度的升温区和使已升温的对象物体在规定的热环境中烘烤（例如将已升温的温度保持规定时间或从已升温的温度给予规定的温度变化）的热处理区构成，这些区域的分界也有不明显的情况。在本说明书中，所谓加热处理，是用于包含这样的升温 and 热处理的两方面的意思。还有，实施上述那样加热处理的装置通常在热处理区后面有使对象物体在热处理后降温到规定温度的冷却区。对象物体依次地通过这些区域。

可是，在上述的加热处理方法中，向加热处理供给的热能中消耗于对象物体的加热处理本身的热能的比例较小，供给的热能的大部分被浪费了。从而存在热能利用效率低的问题，且使加热处理成本相应变高。

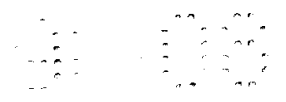
在以往的加热处理方法中，热能利用效率低的原因有以下一些。

在移动对象物体的传送带出入的隧道状的加热处理空间中，由于出入口是经常开放着的，故供给加热装置的热能的一部分从出入口放出。从这样的出入口的热能的放出估计占供给加热装置的热能的约 30 %。

在加热处理空间内，由于在加热对象物体的同时也加热传送带，故用于加热传送带这样的移动机构需要许多的热能。传送带这样的移动机构复杂且热容量大，加热这样的传送带需要大量的热能。传送带用于移动从加热前到加热后的对象物体，当传送带移出加热空间时，在加热炉内供给传送带的热量向外部放出而被浪费。传送带每次循环出入加热处理空间时，要向传送带供给大量的热量，对该供给的热能并不被利用就向外部放出。由这样的传送带带出的热能估计约占所供给热能的 20 % 左右。

还有，在以往的加热处理装置中，从构成加热处理空间的壁向外部放出的热能的量也多，估计所供给的热能约有 45 % 左右被从加热处理空间的壁放出。

作为结果，在以往的加热处理方法中，在所供给的热能中，实际可用于对象



物体加热处理的热能估计仅占全部供给热能的约 5 % 或以下。

因此，本发明的课题在于，消除在以往的加热处理方法中的问题，提高热能的利用效率。

本发明提供用于加热处理对象物体的方法，该方法的特点在于，通过在加热处理空间中从对象物体的下方向对象物体吹送气体而使对象物体以规定的浮起的状态对其进行加热。

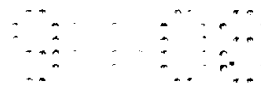
在本发明的加热处理中，可向对象物体作施加热量方面的任何处理，利用该加热处理，可使对象物体的至少 1 个特性（例如，水份保有率、电阻、透过率、形成膜厚或其均匀性、应力等）变化为规定的状态。例如，加热处理包括：使对象物体的温度在规定时间内上升到规定温度的处理、使对象物体的温度在规定的温度下保持规定的时间及/或使对象物体在规定的温度变化条件下烘烤的处理等。加热处理是如上所述施加热量的处理，然而，在加热处理的期间，常常不一定需要施加热量，也可以有不施加热量的时候，此时，由于放热等原因，加热处理温度也可降低。

所谓对象物体是指加热处理的对象。对象物体也可以是任何的形态。因而，也可以是复杂的形态。一般说，对象物体作为整体具有板、片或薄膜状形态等（这些既可以是长带状等的连续形态，也可以是分割成一定尺寸的形态。）、且最好是水平方向的尺寸（或长度）比与其垂直方向的尺寸（即厚度）要大得多。还有，在本说明书中，所谓水平方向，是规定片状形态的对象物体的主表面所扩展的方向。即使对象物体主表面的一方或双方存在凹凸部，作为整体的对象物体也最好是呈片状形态等。

对构成对象物体的材料并不特别加以限定，例如陶瓷、玻璃、金属、树脂、其它的结构材料、或将这些任何组合后构成对象物体均可。在本发明的 1 个形态中，可至少将 2 种上述的对象物体通过组合形成对象物体，这时，由组合形成的对象物体，既可以是片状形态，也可以是更复杂的形态。

具体地说，对于加热处理，包括：例如干燥、脱水、烧结、反应、促进反应、改善表面质量、烧结、热硬化、热熔解、粘接等。对于这样处理中的对象物体，包括：例如半导体基板、PDP（plasma display panel - 等离子显示板）基板、太阳能电池基板、液晶基板、CRT（电视显象管）等。

在本发明的方法中，通过向对象物体吹送气体使对象物体浮起的方法，意味着使对象物体在气体中处于浮起的状态。通过从对象物体的下方向其吹送气体使气体与对象物体产生冲撞的、气体使对象物体向上的推压力（气体的动压力或静压力），通过使与作用于对象物体上的重力相平衡，使对象物体在周围的气体中浮起。通常从对象物体的下方向对象物体的下面（底面）由送气口对其垂直地喷



出气体而使对象物体抬起。除对象物体的下面外，还可通过向对象物体的上面和/或侧面吹送气体调节对象物体的姿势。

另外，当将对象物体下面的气体相对下面的抵接方向作成不是垂直而是倾斜时，由该气体向对象物体作用有可分割成水平方面的分力和垂直方向的分力的力。该水平方向的分力在对象物体正处于停止的情况下使对象物体向该分力的方向移动，对于对象物体已经在移动的情况，根据分力的方向起到使对象物体的移动速度进行加热或减速的作用。例如，当对正在移动着的对象物体吹送与其移动方向作用相反方向分力的气体时，可使对象物体的移动减速或停止。垂直方向的分力则用于使对象物体浮起。

向对象物体的气体吹送是通过作为送气口的开口部向对象物体供给气体实施的。在加热处理空间内，通常在位于对象物体位置的部位和在该部位以下（即，在对象物体的移动路径上）设置多个最好是许多送气口，可以对对象物体从相同方向或从不同的方向呈气体抵接状实施。这样的情况下，利用通过送气口供给的气体推压对象物体的作用力的合力，在具有水平方向的分力时，使对象物体向该分力的方向移动。

具体地说，既可以在对象物体下面的多个部位在加热处理空间内设置垂直且向上地吹送气体的送气口，在另外的形态中，也可以在对象物体下面的某部位在加热处理空间内设置垂直且向上的吹送气体的送气口，或在其它部位设置向斜上方地吹送气体的送气口。至于具体如何吹送气体（相应具体如何设置送气口）则可根据使对象物体如何浮起的需要并根据如何进行移动来确定，本领域的人员可容易地根据本说明书的公开内容进行选择。

因此，在本发明的加热处理方法中，对象物体在加热处理的期间既可以如上所述地在浮起状态下移动，或也可以在浮起状态下停止。进而，还可以组合地在浮起状态下停止或移动。例如，加热处理方法既可以包含在浮起状态下停止并进行加热处理、然后在浮起状态下一边移动一边作进一步加热处理的程序，或也可以包含与其相反的程序。使浮起的对象物体停止还是使其移动，可根据对对象物体需要加热处理的种类进行选择。

在本发明中，所谓的移动和停止，是指对象物体在沿水平方向有无实际上距离的移动。所谓停止，是意味着对象物体至少在水平方向上处于不移动的状态（因此，无论在垂直方向上进行移动或不移动）。所谓移动，是意味着对象物体至少在水平方向上处于移动的状态（因此，无论在垂直方向上进行移动或不移动）。

对于长时间地进行规定的加热处理的情况，最好是使对象物体在规定位置以停止状态浮起地进行加热处理，然后，使对象物体进行移动，这样就可使加热处理空间较小。另外，对于短时间进行加热处理的情况，最好在加热处理空间中以



浮起的状态一边连续地（最好以一定的速度）移动一边进行加热处理，以提高处理效率。也可以将这2种方法进行组合，即，可在停止状态下进行加热处理，并且，也可在移动状态下进行加热处理。

在其它方法中，可在加热空间内以利用气体使对象物体在浮起的状态下用气体使其移动，加热处理本身也可以在对象物体不浮起的状态下（例如，在垂直方向有机械性支承的状态）实施。在1种理想的形态中，在加热空间内可以实施一边利用气体使对象物体浮起，一边对对象物体施加使对象物体移动的机械力，这种情况下，加热处理可以在使对象物体移动中和停止中、或在这些中的任何时间下进行。

用于使对象物体浮起的气体，可以用不给对象物体的加热处理带来不好影响的、或可促进加热的任何一种气体。一般可使用空气、用于构成加热周围环境的气体、例如氮等惰性气体、反应性气体或它们的混合物等。根据加热处理温度，这些气体最好加以适当加热，这种情况下，可同时实施加热处理和气体浮起。在不给对象物体造成不好影响的情况下也可使用作为高温气体的燃烧气体。

气体系通过上述的送气口而向对象物体喷出，而送气口只要是能使规定的压力在规定的方向作用于对象物体地供给气体的即可，没有特别的限定。送气口可以是例如喷嘴、狭槽、网眼等的形态，对剖面形状也没有特别的限定，例如可以是圆形、椭圆形、矩形等。通常，在使对象物体浮起的状态下，沿在加热处理空间内移动的路径设置多个最好是许多送气口，就可使对象物体在浮起的状态下通过加热处理空间。

一般在许多对象物体的移动路径上呈排列状和/或行列状地（即在沿移动路径的方向和/或与其垂直的方向呈排列状）设置送气口。例如可设置格子状的送气口。送气口的数量及其配置可根据加热处理空间、尤其在其中通过对象物体的路径（长度、宽度等）、以及需处理的对象物体，尤其是根据其重量（每单位底面积的重量）和宽度、以及需浮起的高度等适当地选择。另外，需浮起的高度（即，对象物体与送气口的距离），只要对象物体能顺利地移动，可以是任何的高度，一般可以为0.1 - 20mm左右，若考虑伴随浮起用气体的消耗量的成本降低和提高因对象物体的热变形引起的移送工序的可靠性，通常为0.5 - 3mm左右较好。

在使用上述那样用气体使对象物体浮起的方式（气体浮起方式）的情况下，在加热处理空间内实际上只要配置送气口和与其连接的导管，而可将气体的供给机构（例如泵、阀、控制系统等）配置在加热处理空间的外部，因此，加热处理室内的设备变得非常简单。其结果，与加热处理装置有关的故障也减少、维护保养也变得轻松。换句话说，若采用气体浮起方式，则具有不需要在高温的加热处理空间内配置复杂的机械动作机构的优点。

另外，如上所述利用气体使对象物体浮起并移动的方法本身已在例如日本发明专利公开 1986 年第 267394 号公报、日本发明专利公开 1990 年第 76242 号公报、日本发明专利公开 1993 年第 29238 号等公报中有所揭示，这些发明专利文献的揭示内容通过引用而构成本说明书的一部分。

如上所述，在本发明的 1 个理想的形态中关于浮起的对象物体的移动不是用吹送气体、而是用机械的装置（或力）来进行。当加热处理温度变高时，气体的密度就变小，若要使用气体除使对象物体浮起外还要使其移动的话，则必须设置供给非常大量的气体的装置。在这种情况下，仅对使对象物体的浮起利用气体来进行，而在水平方向的移动则使用机械力来实施。

例如，在使对象物体移动的方向上，若在浮起对象物体上瞬时地施加机械力（例如仅为推力），则对象物体向所施加力的方向移动。这时，一旦从沿对象物体向前移动路径存在的送气口向移动过来的对象物体相继地喷出气体，该气体就依次地支承对象物体。对象物体与气体接触而仅仅浮起，对象物体与气体之间的摩擦力较小，从下面吹出的气体在对象物体的下侧由于是一种轴承的作用，实际上根据那时的条件仅以最初的推动力至少可使对象物体的速度渐渐地降低，最终便停止下来。要使正在移动的对象物体在其中途停止，例如可使其与在移动方向的延长线上存在的障碍物冲撞、通过使障碍物吸收对象物体具有的动能来实施。

另外，当改变推动力的大小时，可改变移动速度和/或移动距离。用于这样地使对象物体推动或停止的装置的结构和动作较为简单（例如可为单个构造体），作用的力也可以小。

在其它的方法中，在加热处理空间中设置至少 1 个抵接要素（或停止要素），该抵接要素使对象物体在加热处理空间中向与需移动的规定方向相同的方向移动，移动的抵接要素与浮起状态的对象物体的一部分抵接并对其进行约束，其结果，抵接要素通过向规定方向继续推压对象物体而使对象物体移动。对象物体因被抵接要素约束，通过使抵接要素的移动停止而可使对象物体的移动停止。并可通过改变抵接要素的移动速度控制在加热处理空间内的对象物体的移动速度。这样的抵接要素设置在加热处理空间中对象物体的移动路径的至少一侧上，最好是在移动路径的两侧上移动的驱动装置上。最好与移动的链条、皮带那样的连续的驱动装置相连接，抵接装置对应于那样的驱动装置的运转/停止而移动/停止，从而使对象物体移动/停止。

还有，在另外的形态中，对于连续地处理对象物体的情况，准备在加热处理空间中相互邻接地配置的、并利用气体可浮起的多个支承要素（例如载运托盘），支承要素分别地配置对象物体，将第 1 支承要素配置在加热处理的的入口处，其后，将第 2 支承要素与第 1 支承要素抵接，在第 2 支承要素上施加力，将该力传

递给相邻接的第1支承要素，使第1支承要素移动并推入加热处理空间内，同时使第2支承要素配置在加热处理空间的入口处。接着，与前面同样，将第3要素配置在加热处理空间的入口处并与第2支承要素抵接，通过将第3支承要素配置在加热处理的入口处，使前面的第2支承要素和已进入加热处理空间的第1支承要素向移动方向更向前进。通过反复地进行这样的操作，利用后续的支承要素的推压使前面的支承要素在加热处理空间内移动。这种场合，支承要素在加热处理空间内利用来自下方的吹送气体而处于浮起状态。该方式可称作插入流动（plug flow）方式（或推出方式或推动方式），后续的支承要素机械地推压前面的支承要素。在该方式中，带有对象物体的支承要素间歇地移动。即，浮起的支承要素在被后续的支承要素推入时进行移动，而一旦推入终了即停止移动。

如上所述，在以各种方式使移动的对象物体（或包含其的载运要素）停止方面除了前面已说明的停止方法外，还可使用吸引停止装置而使正在移动的对象物体（或包含其的载运要素）停止。该吸引停止装置设置在需使对象物体停止的部位，对象物体被向吸引停止装置上引靠（因此，对象物体以浮起的状态停止在一定的位罝），并根据情况使对象物体吸附在吸引停止装置上。例如，设置吸引使对象物体浮起的周围环境、尤其是从对象物体下方吸引气体的吸引口，并可将其作为吸引停止装置使用。

具体地说，在对象物体的移动路径的规定部位配置气体的吸引口，通过从该吸引口吸引对象物体周围的气体，使要通过吸引口上方的对象物体向吸引口引靠，可使对象物体的移动停止。对于吸引口，则可连接泵等吸引气体的装置。这时吸引力很大，在超过来自要使对象物体浮起的送气口的气体的压力时，就不能保持对象物体的浮起状态。因此，在一边保持浮起状态一边吸引气体的情况下，必须使从送气口吹出气体的量增多。在这种场合，当对象物体的移动停止时，即停止吸引气体，同时必须减少从送气口吹出气体的量。

作为这样的吸引停止装置的一例，可采用以下说明的具有本体部和滑动构件的、所谓推顶器方式的吸引装置。本体部具有从其一端供给加压气体、从另一端放出加压气体的加压气体通道、和从加压气体通道的中途分支而带有向对象物体的移动路径开口的吸引口的吸引通道。滑动构件覆盖在开设有吸引口的本体部的端部，并滑动自如地嵌插在从本体部向对象物体的方向上。

在该吸引装置上，一旦加压气体通过加压气体通道，即因其动压而在吸引通道上产生吸引力而从滑动构件的吸引口吸入气体。当对象物体靠近滑动构件的吸引口时，对象物体与滑动构件之间的空间变为低压，滑动构件被引靠向对象物体。于是，对象物体与滑动构件之间的空间变得越来越狭窄，其结果，该空间的压力变为更加低压，而将滑动构件吸附在对象物体上。其结果，对象物体的移动

因安装滑动构件的自体部而停止。然后，若中止向加压通道供给加压气体，则滑动构件回到自体部一侧，对象物体就能自由地移动。在这样的吸引停止装置上，若在对象物体刚要吸附于滑动构件之前停止供给加压气体，则对象物体不与滑动构件接触，对象物体实际上能在保持浮起的状态下停止。

在本发明中，在加热处理空间内一边进行上述那样的浮起和需要的移动一边对对象物体进行加热处理。另外，通常在加热处理之后是实施使对象物体的温度下降至比加热处理温度更低的温度的降温操作。不言而喻，在这样的降温操作中，根据需要，也可采用上述那样的对象物体的浮起和移动的方式。

因此，本发明的加热处理装置由具有升温区和热处理区的加热处理空间、以及根据情况并有降温区构成。所谓升温区，是将对象物体的温度从初始温度（最好在规定时间内）上升至规定的热处理开始温度的区域，所谓热处理区，是使已加热到规定的热处理开始温度的对象物体（最好在规定时间内）在规定温度条件下进行保持的区域。所谓的规定条件既可以是恒温的情况，也可以是温度按规定变化的条件（也包括作为使加热量减少或停止加热的结果，或作为热损失的结果而使温度下降的情况）。并且，所谓降温区，是使对象物体的温度（最好在规定时间内）从热处理温度下降至规定温度的区域。

在对象物体通过期间，使对象物体的温度进行升温并进行热处理的加热处理空间可以是与在通常的加热处理装置中所采用的加热处理空间同样的结构。加热处理通常是用绝热壁构件围成的圆顶帽状或隧道状形态，对象物体被配置在加热处理空间的入口处，然后使对象物体在加热处理空间内通过。通过吹送气体而使对象物体在加热处理的入口处浮起。其后的对象物体的移动和停止也可以采用上述的任何一种方法。例如可以在浮起的对象物体的下面从斜方向吹送气体使其移动，也可以利用机械力使对象物体移动，或者，还可以将对象物体载放在可载放对象物体的运载要素上以推动方式使其移动，还可以将这些方式进行组合。

在加热处理空间内沿对象物体的移送路径在升温区和热处理区设置适当的加热装置。加热装置的数量及配置可根据加热空间的大小、加热处理的种类等适当地选择。加热装置可以全部采用相同型式，也可以根据加热处理的目的采用不同型式。关于在加热处理空间中的绝热结构，在升温区和热处理区可以是相同的也可以是不同的。

在向加热处理空间的入口和从其向外的出口方面，为了抑制加热处理空间内的环境氛围气体和热量的移动，在空间内部与其周围之间可设置遮蔽装置。例如，对于遮蔽装置，除采用机械式开闭的门装置以外，还可采用气帘。

另外，如上所述，可根据需要在加热处理空间的下游侧设置降温区。进行加热处理的对象物体在从加热处理空间出来后，可以在降温区中利用自然冷却使其

降温，也可以进行强制降温，或可采取两者相结合。降温操作可以使对象物体降温至常温，也可以使其降温至比常温高的一定温度。

作为强制的降温手段系通过气体的吹送进行。基本上只要使用的气体温度比对象物体的温度低即可。在理想的形态中，系采用多个步骤实施降温，各步骤的气体温度阶段性地降低，通过从温度高的气体依次阶段性地向对象物体吹送气体，若使对象物体的温度阶段性地下降，对象物体上就可不产生热变形等的障碍而可迅速地降温。

为了减少降温区所需的装置空间，在降温区中，相邻的对象物体的主表面被配置成将空间部隔开并重叠状（即，使其主表面与多个对象物体相邻、并间隔成在它们之间存在空间部状并重叠的状态）可一边移动（即，向与相对对象物体的主表面垂直的方向一边移动）一边进行冷却降温。当使对象物体这样地重叠时，与象在加热处理中那样使对象物体沿其主表面方向排列地进行降温的情况相比较，在降温区需要的设置空间可以较少。

因此，例如可使加热处理空间中的对象物体如上述那样向水平方向的移动与使对象物体重叠并向垂直方向移动进行用阶段性地吹送温度变低的气体的降温相组合。若使气体通过对象物体间的状态将气体吹送至在与主表面垂直方向上隔开间隔并重叠的对象物体的每个间隔中，则可从对象物体的两面迅速地进行冷却。

在本发明加热处理装置的加热处理空间中使用均热片是尤其理想的。

所谓均热片是热传导性良好的片状材料，尤其理想的是对热传导具有各方异性、且热传导性良好的片状材料。这样的均热片是使热量经过片状材料的整体而使温度分布易于更为均匀的材料。因此，在加热处理装置中，如使用均热片时，与不使用的情况相比较，可容易地达到均匀的加热。在本说明书中，所谓均匀的加热，不是完全均匀的意思，而是加热的均匀程度与不使用均热片的情况相比较可相对地提高的意思。

作为均热片最好是沿主表面方向可良好地传热的材料，例如，一般可以用热传导性良好的金属（例如铜）、无机材料（例如玻璃、陶瓷等）、碳材料等。

在特别理想的形态中，作为均热片使用石墨片。石墨片耐热性高且热传导性也优异。在石墨片中也最好是高定向性的石墨片。这种高定向性石墨片是将聚酰亚胺树脂等的树脂片烧结且使定向化的材料，定向性高，其面方向与厚度方向相比较具有非常高的热传导性，并具有  $3000^{\circ}\text{C}$  以上的耐热性。具体地说，作为这种石墨片可采用日本发明专利公开 1991 年第 75211 号公报中公开的材料，该发明专利公开的内容通过对其引用而构成说明书的一部分内容。

在本发明加热处理装置的加热处理空间中，若在加热装置与对象物体之间配

置均热片，使加热装置产生的热量在整个均热片上同样地分配，就能使整个对象物体均匀且迅速地加热。另外，若在加热装置的外侧配置均热片，则在从加热装置放出的热量中，可使在均热片的整个面上均匀地分配向其外侧放出的热量，可从均热片的整个面均匀地加热存在于其内侧的对象物体。其结果，就可有效地利用从加热装置向外侧散逸的热量。

均热片也可配置在加热装置与对象物体之间，以及配置在加热装置外侧的两方。均热片作为加热装置，在采用局部地产生高热的加热装置、例如火焰等的场合为特别有效。另外，在用产生高热的加热装置在短时间内使对象物体加热升温时，对于为了不使产生加热不均及热变形是有效的，对于为在热处理区使整个对象物体可靠地保持在规定的温度范围内也是有效的。

还有，在 1 个理想的形态中，在可局部地加热的加热装置的外侧配置可整体加热的加热装置，将均热片配置在这些加热装置之间。具体地说，将电加热器配置在均热片和对象物体之间并将热介质流通管配置在均热片的外侧是有效的。使在热介质流通管中产生的强的热能通过均热片均匀化并使整个对象物体均匀加热，同时若用电加热器进行精密的温度控制，就容易使整个对象物体在加热处理空间中加热至一定的温度。这样的加热机构在热处理区中特别有效。

均热片的配置最好是以在加热处理空间中并包围对象物体移动的路径的状态进行实施。若这样做，在均热片的内侧空间内，由于能向对象物体均匀地供给热能，就可迅速而均匀地进行加热。

在更理想的形态中，在对象物体的周围用 2 层均热片包围，若将加热装置配置在 2 层均热片之间进行加热，则由加热装置产生的热量有效地向内外的均热片传递并在整个均热片上均匀地扩散，可从整个均热片使整个对象物体均匀地加热。

向均热片的局部供给热量，并根据均热片的特性使该热量全面传递，可以通过均热片加热对象物体对象物体。在这种情况下，即使不将作为热量供给源的加热装置配置在对象物体的移动路径或对象物体附近的场所，也能通过均热片有效地向对象物体供给热能。

本发明加热处理装置的加热处理空间的壁面使用绝热材料构成。该绝热材料可以由一般所使用的材料形成，并且，绝热材料的结构也可以是与一般所使用材料相同的结构。作为绝热材料的材料，例如，可使用耐热砖、耐热玻璃、耐热陶瓷等。

作为绝热材料，最好使用在内部具有高真空空间的绝热材料。由于真空空间能隔断热传递，故那样的绝热材料的绝热性极高。

在 1 个理想的形态中，在构成绝热材料的表面上，在面向对象物体的移动路

径的表面上形成红外线反射膜。在该形态中，可将欲通过绝热材料的热能利用红外线反射膜而向对象物体有效地进行反射。作为红外线反射膜，例如可使用金属氧化膜、 $\text{SiO}_2/\text{TaOx}$  多层膜、陶瓷材料等具有所要求的反射波长特性的材料等。

在另外的理想的形态中，绝热材料是互相自由连接的绝热块的形态。若采取那样的块的形态，加热处理空间的结构的设计和制造就变得容易。绝热块相互之间的连接，可通过作成块本身相互嵌合，和/或卡合那样的结构来实施。在另外的方式中，也可用其它的连接配件来进行连接。例如，也可以将绝热块用连接配件等安装在加热处理空间的内壁面上。

最好在绝热材料或由其构成的壁的内面侧（即，面对对象物体的一侧）和/或外面侧（即，与内面侧相面对的一侧）配置均热片。与此相应，对于用绝热块构成绝热构件的情况，也可以采用将均热片贴附在绝热块的内面侧和/或外面侧的结构。

本发明加热处理装置的加热处理空间最好做成绝热构件包围对象物体移动路径的马弗炉结构。马弗炉结构可采用于与通常加热装置中的马弗炉同样的结构。

在对本发明的加热处理装置中的对象物体加热时，也可利用任何适当的装置进行加热。作为加热装置一般可采用通常的加热处理装置中的加热装置。在 1 个形态中，在加热处理空间内可使可燃性气体燃烧产生火焰、并用该火焰进行加热。当与对象物体直接面对状产生火焰时，可将在由火焰产生的燃烧气体的热的火焰的周围气体介质中的由热对流和热传导的加热、以及由来自火焰的热放射的加热利用于对象物体的加热处理。对于进行用火焰的加热，只要在对象物体的移送路径上配置放出可燃性气体（例如氢气、城市煤气、液化石油气等可燃性燃料）并点火的燃烧口就可以。

例如，将燃烧口配置在与为使对象物体浮起的气体的送气口的相邻处，一旦沿气体的送气方向产生火焰，即可将由火焰产生的热量通过用于浮起的气流有效地供给对象物体。

在另外的形态中，在另外的场所也可以将使可燃性气体燃烧而产生的高温的燃烧气体供给加热处理空间以提高其中的气体介质的温度。不将燃烧气体供给作为加热处理空间的气体介质而通过使加热处理空间的氛围气体与高温的燃烧气体进行热交换，也可以提高加热处理空间的气体介质的温度。

在另外的形态中，作为加热装置而使用电加热器、红外线灯等电气加热装置。电加热器具有可通过调节供给电力而迅速且容易地调节产生的热量的优点。

另外，作为其它的加热装置可使用热介质流通管。热介质流通管使高温气体、高温的油等的热介质流中空管、并将向中空管外侧放出的热量利用于加热

处理。热介质流通管可产生强的热能，同时由于热介质不与对象物体接触，故热介质不会给对象物体带来不良影响。

对附图的简单说明：

图 1 是用立体图来模式表示采用本发明加热处理方法的加热处理装置。

图 2 是表示本发明加热处理中温度条件一例的曲线图。

图 3 是用立体图来模式表示采用本发明加热处理方法的加热处理空间的一部分，用于了解其内部的状态。

图 4 为模式表示浮置构件 20 的剖面图。

图 5 表示从侧面看到的使对象物体移动状态时的对象物体的移送路径的情况。

图 6 模式表示在本发明加热处理方法中用机械力使浮起的对象物体移动的机构。

图 7 模式表示用推动方式使对象物体移动的机构。

图 8 为模式表示吸引停止装置 30 的剖面图。

图 9 为模式表示控制对象物体的移动的送气构件的剖视图。

图 10 为模式表示具有送气物件的浮置构件的与图 9 同样的剖面图。

图 11 为模式表示本发明加热处理装置的加热处理空间的剖面图。

图 12 是用立体图来模式表示绝热块 64 的一例。

图 13 是用剖视图来模式表示将图 12 的绝热块通过均热片贴附在加热处理空间外壁上的状态。

图 14 模式表示采用另一形态的绝热块式样的绝热结构。

图 15 模式表示本发明加热处理装置的另一形态的加热处理空间的剖面图。

图 16 模式表示本发明加热处理装置的另一形态的加热处理空间的剖面图。

图 17 用立体图来模式表示使用均热片的加热机构的另一形态。

图 18 模式表示本发明加热处理装置中规定加热处理空间的绝热壁结构的另一形态。

图 19 是与图 3 同样，系为能理解其内部的状态而用立体图来模式表示采用本发明加热处理方法的加热处理空间的另一形态的一部分。

图 20 为模式表示图 19 形态的加热处理空间的剖面图。

图 21 表示将对象物体 P 加热到目标温度  $T_0$  时的时间与到达的温度 T 之间关系的一例。

图 22 是用剖视图来模式表示降温区 Z 以及热处理区 Y 的一部分。

图 23 模式表示在本发明加热处理方法中使浮起的对象物体移动的方法的另一形态。



发明的实施形态:

以下参照附图对本发明作更具体的说明。

图 1 是用立体图来模式表示采用本发明加热处理方法的加热处理装置 1。加热处理装置 1 由升温区 X、热处理区 Y 和降温区 Z 组成, 矩形板状的对象物体 P, 如箭头所示, 被供给至升温区 X, 经过热处理区 Y 和降温区 Z 后从装置排出。升温区 X 和热处理区 Y 构成加热处理空间 10。如图所示, 加热处理空间 10 通过在其入口处设置气帘而将内部与外部遮断。例如, 可使用图示的对于由玻璃基板、陶瓷材料、金属材料等构成的对象物体 P 涂复膜形成材料(例如银焊剂、 $\text{SnO}_2$  或 ITO 铟锡氧化物)等的透明导电性膜、荧光体、电介质、绝缘体、半导体)后烧结的装置。

例如、在制造等离子体显示板时, 为了在各种阶段进行烧结, 而可以使用各种阶段中涂复在基板上(例如刮浆板印刷)的各种膏剂材料(例如银焊剂、荧光体(红、绿、蓝发色材料)浆料、电介质(例如玻璃、 $\text{MgO}$ )浆料)。

本发明的加热处理中的温度条件, 即使是包含任何适当的温度变化的情况也可。例如, 如图 2 所示, 在加热处理空间(即升温区 X 和热处理区 Y)内, 对象物体 P 的温度首先在升温区 X 中从常温急速地(例如以规定时间  $t_1$ )上升到规定的加热温度  $T_0$ , 然后, 在热处理区 Y 保持已升温的温度  $T_0$ (例如以规定时间  $t_2$ )。当加热处理终了时, 在降温区 Z 例如图示那样阶梯形地使加热处理终了的对象物体 P 的温度(例如以规定时间  $t_3$ )下降后, 从装置排出。

图 3 是为能理解其内部的状态而用立体图来模式表示采用本发明加热处理方法的加热处理空间 10 的一部分, 图示的形态, 尤其在升温区使用的情况是特别理想的。加热处理空间 10 对于插入对象物体 P 是足够的, 而具有宽度不怎么大的开口部 14(并且, 开口部 14 的高度也是同样的)。在加热处理空间 10 的内侧最好沿多个对象物体 P 的(按箭头所示)运送方向间隔地配置许多浮置构件 20。各浮置构件 20 沿相对对象物体移动方法的垂直方向的长胶片, 其宽度(即, 浮置构件 20 长度方向的长度)设定为比对象物体 P 的宽度(W, 与移动方向相垂直的方向的长度)稍宽。

在相邻的浮置构件 20 的相互间配置排气构件 27, 因此, 浮置构件 20 与排气构件 27 为相互并列, 在邻接浮置构件 20 的排气构件 27 的一侧配置着吸引停止装置 30。该吸引停止装置 30 配置在对象物体 P 的宽度方向的两端附近, 而吸引停止装置的数量及配置根据需要可适当选择。排气构件 27 与浮置构件 20 具有相同的宽度, 并在下方连通着配置的排气管 28。在浮置构件 20 上如图所示沿对象物体的宽度方向(箭头 W)设置狭槽或多个送气口, 通过从该送气口向对象物体 P 吹出气体而使对象物体浮置。

还有，如后面所述，图 3 所示的浮置构件 20 在其中央排列有燃烧口，由此产生火焰 f。在排气构件 27 上沿对象物体的宽度方向设置着多个排气口，通过经排气口吸入来自加热处理空间内的气体而将加热处理空间内的规定条件(例如压力或其内部的气体量等)保持为一定。如后面所述，吸引停止装置 30 可使正在移动的对象物体停止。

图 4 是模式表示浮置构件 20 的剖面图(在相对对象物体的主表面垂直的方向上，且沿对象物体的移动方向的剖面图)。浮置构件 20 在中央具有燃烧口 24，并在其两侧配置着送气口 22。如图所示，通过送气导管 23 来的气体从送气口 22 吹向存在于其上方的对象物体 P。送气导管 23 与设置在加热处理空间 10 外部的送气管 26 连接(参见图 3)。送气管 26 最好供给预先加热过的气体、例如空气。气体的加热可以利用与从加热处理空间 10 排出的气体的热交换来实施，可有效地利用热能。另外的方法是可将从加热处理空间 10 排出的气体原样地经过送气管 26 进行再使用。

在图 4 所示的形态中，一对送气口 22 沿斜向向浮置构件 20 的中央吹出气体，冲向对象物体 P 的气体沿着对象物体 P 向外侧流动。用这时产生的浮起力使对象物体 P 浮起。

在燃烧口 24 上，从加热处理空间 10 的外部通过导管 25 供给可燃性气体。此可燃性气体在燃烧口 24 燃烧产生火焰 f。火焰 f 以被夹在来自左右送气口 22、22 的气流之间的形式实际上笔直地向对象物体 P 延伸。火焰 f 通过将周围的气体加热使升温的气体与对象物体 P 接触并对对象物体起加热的作用，以及用火焰 f 放射的热线直接对对象物体 P 起加热的作用这两个方面，使对象物体 P 加热并急速升温至规定的温度，或保持对象物体的规定温度。另外，火焰 f 还具有对从送气口 20、22 吹出的气流进行加热的作用。

在图 3 和图 4 所示的形态中，从加热处理空间 10 的开口部送入内部的对象物体 P 由从浮置物件 20 吹来的空气使其浮起，并由来自燃烧口 24 的火焰进行加热。如图 3 所示，从浮置构件 20 吹出的气体和在燃烧口 24 上的燃烧气体，通过排气构件 27 的排气口和排气管 28 而进行向外部排气。将排气中所含有的热能进行回收，可使用于浮起对象物体 P 的气体升温，如后面所述，并可利用于使降温部 Z 所使用的气体加温。

另外，在图示的形态中，浮置构件 20 仅使对象物体 P 浮起，而不具有使其向水平方向移动或使其停止的运送功能。

在本发明的加热处理方法中，为了说明使浮起的对象物体进行移动的方法，图 5 表示了从与相对对象物体的移动方向相垂直的横方向看的状况。在图示的形态中，对象物体 P 从右向左移动。在对象物体 P 的移动路径的右端配置着可轴旋

转的推动臂 48。推动臂 48 横设在加热处理空间 10 中并支承在轴支承的旋转轴 46 上。对象物体 P 存在于移动路径右端的状态下(图中右侧所示的对象物体 P)，推动臂 48 从水平状态(用双点划线表示)向右旋转时，推动臂的顶端被配置成与对象物体 P 的端缘部接触的位置。当与对象物体 P 的端缘部接触的推动臂 48 进一步旋转时，推动臂 48 将对象物体 P 向左方推动，由此，对象物体从图 5 的右方向左方移动。浮起状态的对象物体 P 仅用推动臂 48 的轻推即可进行移动。根据移动的距离和速度，通过调节旋转轴的旋转速度，可改变推动臂 48 的推动力。例如推动臂 48 既可以以冲撞对象物体的状态使轴 46 旋转，或也可以平稳地推动对象物体的状态使轴 46 旋转。

并且，在图 5 中，在对象物体的运送路径的左端挡止臂(停止要素)49 可轴旋转地配置在旋转轴 47 上。对对象物体 P 移动时，挡止臂 49 如图所示处于垂直状态，移动过来的对象物体与挡止臂 49 冲撞，因不能移动过去而停下来。在移动来的对象物体的移动速度大的情况下，在对象物体冲撞的瞬间，挡止臂 49 吸收移动着的对象物体的动能而向左旋转时，通过对冲撞的缓冲，可避免对象物体的回跳。

通过对上述的推动臂 48 和挡止臂 49 的动作进行适当的组合，可容易地进行使对象物体 P 在规定的方向上进行移动、或改变移动速度、或使其停止。

另外，在另一个形态中，如图 6 模式所示，用本发明的加热处理方法使用机械力使浮起的对象物体移动。并且，在图 6(a)中用立体图表示，在图 6(b)中用俯视图表示。

在图 6 中，将使对象物体 P 在移动方向上运动的链条或皮带那样的驱动装置 200 配置在对象物体 P 的移动路径 202 的两侧，将与浮起的对象物体 P 抵接的物件 204 与这样的驱动装置连接。当在需移动物体的方向移动驱动装置时，抵接要素 204 就推动对象物体 P，从而使对象物体移动。当停止驱动装置 200 时，抵接要素 204 停止，因此，由于不推压对象物体 P，呈浮起状态的对象物体就停止。在加热处理空间 10 内配置这样的驱动装置。抵接要素配置在对象物体的后方，以便向着需使对象物体移动的方向推压对象物体，然而，在对象物体的前方也可配置作为附加的抵接要素 206，若作成这样，可使对象物体可靠地停止。

抵接要素通过至少设置 1 个即可达到其目的，然而，根据需处理的对象物体可增加个数或可适当改变抵接要素本身的结构。通常，最好采用在对象物体的后缘 208 的两端附近抵接的结构，因此，如图 6(a)所示，最好使用 2 个抵接要素的结构。在抵接要素宽度大的情况下，也可以在后缘 208 的中央部附近设置抵接要素，或使左右的抵接要素 204 相连接。

在加热处理空间配置这样的驱动装置时，只要配置设在加热处理空间的对象

物体的移动路径侧面的链条或皮带这样简单的驱动装置，而将动力作用于驱动装置上的复杂的装置则可配置在加热处理空间的外部，并且，与用气体使对象物体移动、使用吸引停止装置而使移动的对象物体停止时进行比较，具有不使用气体而能使对象物体的移动和停止能可靠进行的优点。

并且，还在另外的形态中，加入可利用气体浮起并可对对象物体进行支承的支承要素，使该支承要素在加热处理空间内移动并进行加热处理。在图 7 中用加热处理空间的模式剖视图来表示该方式。

例如，如图所示的可作为载运托盘的形态的支承要素 210，相互邻接、接触地配置了多个，将需加热处理的对象物体 P 配置在其中。支承要素沿相对对象物体应移动的方向的垂直方向具有比对象物体的厚度足够大的尺寸(或深度)，在邻接的支承要素的最后尾部若在应使对象物体移动的方向施加力，则该力从最后的支承要素传送至与其邻接的前行的支承要素，再从该支承要素进一步传递给前行的支承要素就成为将这样的力依次地进行传递。因此，通过将最后的支承要素向前方推，可在其前面的全部支承要素都移动。也可将这样的移动机构称作推动方式(或插入流动方式)，当将其配置在加热处理空间 10 内时，在支承要素上配置的对象物体在加热处理空间内顺序地移动，就在其中被加热处理。由于支承要素本身系通过从位于其下面的送气口吹出的气体而浮起，故用于移动支承要素所需的力即使小也可以解决。在参照图 6 所说明的形态中，对象物体在垂直方向变位时，或抵接要素的厚度不够时，往往抵接要素与对象物体不容易抵接。对此，在图 7 的形态中，邻接的支承要素有足够大的垂直方向尺寸，其结果，由于在支承要素之间能可靠地传递力，故不存在这样的问题，因能使对象物体可靠地移动而特别有效。

在另外的形态中，移动着的对象物体的停止，也可以用图 3 所示的吸引停止装置 30 来实施。为了说明吸引停止装置 30 的作用，图 8 模式表示吸引停止装置 30 的剖面图(在对象物体的移动方向相对于对象物体垂直方向的剖面图)。吸引停止装置 30 例如由圆柱状的本体部 31 和配置在其顶端的圆筒帽状的滑动构件 40 构成，滑动构件 40 如箭头所示的上下方向滑动自如地安装在本体部 31 的顶端上。本体部 31 在其下部具有水平方向贯通的加压气体通道 33。在加压气体通道 33 的一端与导管 53 连接，在导管 53 上连接着控制阀 54 和泵 52。泵 52 和控制阀 54 配置在加热处理空间 10 的外部。由于泵 52 的驱动，向加压气体通道 33 送入加压气体(例如空气)。在加压气体通道 33 的另一端有一向外部开放的放出口 34，送入加压气体通道 33 的气体从放出口 34 向外部放出。

本体部 31 在其中央部具有吸引气体通道 32。吸引气体通道 32 的下端与加压气体通道 33 连接。吸引气体通道 32 的上端在本体部 31 的顶端具有开口。在

本体部 31 的吸引气体通道 32 上端的上方，在滑动构件 40 的中央部形成有贯通孔 42。

下面说明具有上述结构的吸引停止装置 30 的工作原理。

如图 8(A)所示，当在加压气体通道 33 中通过高压的气体时，因由其动压产生的吸引作用，而吸引吸引气体通道 32 的气体。从吸引气体通道 32 的上端通过滑动构件 40 的贯通孔 42 而吸引上方空间的气体。

如图 8(B)所示，当在吸引停止装置 30 的上方有对象物体 P 时，通过在对象物体 P 的下面与滑动构件 40 的上面之间的空间产生吸引在贯通孔 42 中的气流，使对象物体 P 与滑动构件 40 之间空间的压力降低。于是，可上下方向滑动的滑动构件 40 被往上吸向对象物体 P 的一侧而向上方移动。滑动构件 40 一旦向上方移动，则与对象物体 P 之间的间隙变得更狭小，由于气流很快地降低压力，滑动构件 40 进一步被吸附至对象物体 P。

如图 8(C)所示，当滑动构件 40 与对象物体 P 的下面已接触时，在滑动构件 40 的贯通孔 42 吸入的气流不复存在。但是，由于加压气体通过加压气体通道 33，继续具有吸引吸引气体通道 32 一侧气体的作用，故滑动构件 40 变为被强烈地吸附在对象物体 P 下面的状态。安装在本体部 31 上的滑动构件 40 由于不能在水平方向移动，故因滑动构件 40 与对象物体 P 之间的摩擦阻力而阻止对象物体 P 的移动。

另外，若中止向加压气体通道供给高压气体，则由于对吸引气体通道 32 的吸引作用不复存在，故滑动构件 40 因其自重而向下方移动。这时，在从送气口将气体吹向对象物体 P 的情况下，对象物体 P 离开滑动构件 40 而回到浮起状态。在该状态下，一旦向对象物体 P 作用使其向水平方向移动的任何力，对象物体 P 即可向水平方向移动。

这样的吸引停止装置 30 仅控制加压气体的供给和停止，即使在加热处理空间 10 的内部不具有复杂的机构，也能起到迅速且可靠地使对象物体 P 停止和解除停止的作用。若不需要在加热处理空间 10 内设置复杂的机构，则即使在高温的加热处理空间 10 内也能稳定地工作。

为了说明使对象物体移动的另一形态，图 9 模式表示控制对象物体的移动的送气构件的剖视图(在对象物体的移动方向相对于对象物体垂直方向的剖视图)。

送气构件 50 相对对象物体 P 的运送方向(在图示形态中，如箭头所示从右向左的方向)向斜方向(即，从右下向左上的方向)吹出气体。具体地说，送气构件 50 通过导管 52 与控制阀 56 和泵 54 连接，在送气构件 50 的顶端具有相对于对象物体 P 向斜方向的送气口 51。

当打开控制阀 56 从送气口 51 向对象物体 P 吹送气体时，在对象物体 P 上作

用着从右下向左上方向的压力，该压力的与对象物体 P 平行方向的成分使对象物体 P 向移动方向(向左方)驱动。与对象物体 P 垂直方向的压力成分有助于对象物体浮动。若关闭控制阀 56，则吹送的气体不复存在，对象物体 P 的移动停止，但是，由于因从位于送气构件 50 两侧的浮置构件 20 吹出具有浮动作用的气体，故实际上仅为保持对象物体 P 的浮起状态。另外，控制阀 56 不仅有开/闭功能，在具有对通过的气体流量进行调节的功能时，还能改变因从送气口 51 吹出的气流产生的压力的大小，因此，可调节使对象物体 P 移动的力即驱动力的大小。

在另外的形态中，可将上述的送气构件 50 装入浮置构件 20。这样，图 10 模式表示与具有送气构件的浮置构件的图 9 类似的剖面图。

在浮置构件 20 上，为使对象物体 P 浮起而设有 2 个送气口 22，并在送气口 22 之间增设有向斜方向(从右下向左上方向)吹出气体的开口的、控制对象物体的移动的送气口 26。送气口 26 在浮置构件 20 的上端形成的凹部 27 的侧面上开口。

另外，送气口 26 可以是设在整体的柱状物端面的孔(例如圆形孔)形态的开口部，或可以是沿相对于对象物体的移动方向垂直且水平的方向，在对象物体的下面设在沿其宽度全体延续的长胶片构件的顶部表面的一连串的多个孔形态的开口部或狭槽形态的开口部。

以下说明可用于本发明的加热处理装置的加热处理空间的绝热结构。

图 11 模式表示本发明加热处理装置的加热处理空间的剖面图(与对象物体移动方向垂直的剖面图)。在 1 个形态中，本发明加热处理装置的加热处理空间 10 在用通常的外壁材料构成的筒状外壁 60 的内侧整个面上贴设由高定向石墨片构成的均热片 62。作为高定向石墨片，可使用 Panasonic 石墨片(松下电器产业株式会社制造)。该高定向石墨片例如厚度为 0.1mm，在无氧状态下的耐热温度为 3000°C 以上，热传导率为 8.0W/cm<sup>2</sup>·K(这是面方向的值。而与面垂直方向的值为面方向的 1/100)，抗拉强度为约 200kg/cm<sup>2</sup>，由于是柔软的，故可以弯曲，或也可使其变形。作为形成筒状外壁的外壁材料，可使用以往加热处理装置的加热处理空间中一般使用的材料，例如，可使用不锈钢、镍铬铁耐热合金、陶瓷材料、石英玻璃等。

在均热片 62 的内侧，全面铺设许多绝热块 64。在由绝热块 64 形成的空间内侧，对象物体 P 以浮起状态被移送。在对象物体 P 的下方，从设在浮置构件 20 上的送气口吹出气体，由此使对象物体 P 浮起，并且，由从设在浮置构件 20 的燃烧口 24 喷出的火焰 f 加热对象物体 P。

图 12 用立体图模式表示绝热块 64 的一例。如图所示，绝热块 64 将作为整体的一形状(例如在图示形态中从上方看到的形状)作成大致矩形。该绝热块例如可以是玻璃成形体。



图 13 中用剖视图来模式表示将图 12 的绝热块通过均热片而贴附在加热处理空间的外壁 60 上的状态。绝热块 64 的内部 65 为中空状态，以高真空状态被封住。在绝热块 64 的面向对象物体一侧的表面上形成红外线反射膜 68。

各绝热块 64 由第 1 块部 70 和第 2 块部 66 构成，由这些块部在其缘部相互重叠形成一体的绝热块 64。将这些绝热块并排配置在加热处理空间内时，在第 2 块部 66 上重叠着邻接的绝热块第 1 块部 70 的一部分，第 2 片状部分起到衬垫的作用。在第 2 块部 66 的顶端设置着小的突出片 67。如图 13 所示，在绝热块 64 与外壁 60 之间夹入配置均热片 62 后，若在突出片 67 上穿过螺栓 b 并与外壁 60 连接，则绝热块 64 被固定在外壁 60 上。

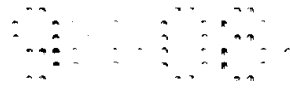
另外，在外壁 60 的内面上全面铺上绝热块 64 的状态下，第 2 块部 66、突出片 67 和螺栓 b 被掩盖在第 1 块部 70 的背面一侧，则加热处理空间的内侧露出面的仅由绝热块 64 上的红外线反射膜 68 加以规定。

若采用上述的绝热结构，从火焰 f 放出的热量的一部分直接被对象物体 P 吸收。剩余的热量（和根据情况从可存在的对象物体 P 放出的热量），用在周围配置的绝热块 64 的红外线反射膜 68 反射，而使位于内部的对象物体 P 加热。从而，可有效利用热能，减少热能向外部放出。

具有真空空间 65 的绝热块 64 可良好地阻止热量向外部的放出。但是，存在热量通过绝热块 64 或板间的间隙向外泄漏的情况。并且，根据在内部空间的火焰 f 及对象物体 P 的配置，由于向由绝热块 64 形成的内壁的一部分供给大量的热量，产生通过此部分的绝热块 64 而向外的热能，其结果，往往在绝热块 64 的外侧可产生局部性的高热部位。

然而，如图所示，在绝热块 64 的外侧配置均热片 62 时，通过绝热块 64 的热量被均热片 62 吸收。通过均热片 62 将吸收的热量全面地均匀地分配，可使外壁 60 的内面局部性的变为高热的部位的温度下降。通过外壁 60 而向外部放出的热量损失量，由于与外壁 60 的内侧与外侧的温度差成正比，故利用均热片 62，可防止外壁的一部分的内侧变为高温，减少从这样的部位通过外壁 60 而向外部放出的热能。并且，若用均热片 62 使外壁 60 的内面上的温度分布平均化，则在绝热块 64 的内侧空间的温度了也容易变为平均化，对于对象物体 P 的加热也就均匀化。

图 14 中与图 13 同样地模式表示另一形态的使用绝热块形态的绝热结构。图示的绝热块 614 作为整体作成大致矩形的板状，并通过均热片 62 而全面铺在外壁 60 的内侧。绝热块 164 在其内部具有高真空空间 165。在绝热块 164 的内侧表面上形成有红外线反射膜 168。在绝热块 164 上贯穿形成有安装孔 166。在安装孔 166 中穿过安装螺钉 167，通过将安装螺钉 167 旋入外壁 60 进行固定，将绝热



块 164 固定在外壁 60 上。安装螺钉 167 通过圆盘状的衬垫 169 而与绝热块 164 抵接。衬垫 169 用绝热性优良的陶瓷等材料制成。在此形态中，圆盘状的衬垫 169 通过将安装孔 166 的开口堵塞，可阻止热量通过安装孔 166 而放出。

图 15 模式表示本发明加热处理装置的另一形态的加热处理空间的剖面图(与对象物体的移动方向垂直的剖面图)。但是，在图示形态中，未图示由规定加热处理空间的周边部的筒状外壁和由绝热块形成的壁。

在图示的形态中，呈将用浮置构件 20 浮起的对象物体 P 包围状配置有都做成筒状的内侧均热片 110 和外侧均热片 112，即用双层结构将均热片配置在对象物体的周围。在外侧均热片 112 的外侧存在外壁 60 (未图示)。在均热片 110 和 112 之间，在上下 2 个部位分别配置着电加热器 114。

在图 15 所示的形态中，由电加热器 114 产生的热量系利用均热片 110 和 112 而无浪费地、有效地传递给整体。即、均热片 110 和 112 迅速地将由电加热器 114 产生的热量向全周传递，同时从均热片 110 内面放射的热量被均匀化，并传递给对象物体 P 而将对象物体 P 加热。其结果，就将整个对象物体 P 均匀地加热。

图 16 模式表示本发明加热处理装置的另一形态的加热处理空间的剖面图(与对象物体移动方向垂直的剖面图)。但是，在图示的形态中，未图示由规定加热处理空间的周边部的筒状外壁和由绝热块形成的壁。

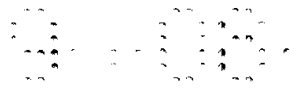
在图示的形态中，将均热片对耐火罩结构组合。在包围用浮置构件 20 浮起的对象物体 P 的位置，配置由构成筒状的 SUS 金属等制成的耐火罩构造部 120。在耐火罩构造部 120 的外侧通过由绝热材料制成的衬垫 124 配置着均热片 122。均热片 122 的外侧配置有外壁 60，图示省略。与均热片 122 的外侧邻接在其下方配置有电加热器 126。

电加热器 126 的热量传递给均热片 122，并在均热片 122 上传递至全周。然后，由来自均热片 122 的辐射热将热量传递给耐火罩构造部 120，由耐火罩构造部 120 的辐射热将配置在其内部的对象物体 P 加热。另外，在本说明书中，所谓耐火罩构造部意味着是将电加热器那样的加热装置与对象物体 P 的加热处理空间分隔的隔壁结构。

在图示的形态中，由于均热片 122 在衬垫 124 以外实际上不与耐火罩构造部 120 接触，故当加热均热片 122 时，因仅将热量传递给热容量较小的均热片 122 而迅速地升温。由于将来自已升温的均热片 122 的辐射热传递给耐火罩构造部 120，耐火罩构造部加热对象物体 P，故使对象物体 P 从全周迅速且均匀地被加热。

在参照图 15 和图 16 而说明的形态中，需加热处理的对象物体的至少一部分重叠地隔着空间部配置着电加热器那样的加热装置，然而，也可以离开对象物体





地配置加热装置。

图 17 模式表示这样的形态。在该形态中，包围对象物体 P 的均热片 130 具有不与对象物体重叠的片状部 132 并将此部分加热。

例如，在加热处理空间 10（未图示）的内部，均热片 130 作成以卷成筒状的状态包围对象物体 P 的周围空间（例如，如图所示，将均热片 130 配置成双层包围对象物体 P 的周围空间），并将均热片 130 的端部 132 离开对象物体的周围空间而向外方引出。

在该形态中，在与均热片 130 的片状部 132 邻接的下方位置配置着煤气燃烧器 134。煤气燃烧器 134 产生火焰 f 并加热上方的片状部 132。供给至片状部 132 的热量迅速地传递至均热片 130 的整个面，并通过来自均热片 130 的辐射热加热内部空间。其结果，可从全周均匀地加热在均热片 130 的内部空间被移送的对象物体 P。

煤气燃烧器 134 通过支承臂 135 支承驱动轴 136 上。驱动轴 136 如箭头所示，可以旋转和升降。

若旋转驱动轴 136，可变更通过煤气燃烧器 134 进行加热的延长端 132 的位置，改变向配置在均热片 130 内部空间的对象物体 P 的传热状态。例如，随着对象物体 P 的移动而改变煤气燃烧器 134 的加热位置，能更强烈地加热对象物体 P 的特定位置。

另外，若升降驱动轴 136，可改变煤气燃烧器 134 与片状部 132 的距离，可调节从煤气燃烧器 134 传递至片状部 132 的热能的强度，使对象物体 P 的加热处理温度调节变得容易。另外，还具有使煤气燃烧器 134 沿筒状的均热片 130 的轴向平行移动的机构，作为加热装置也可使用煤气燃烧器 134 以外的装置，例如也可以使用电加热器。

在本发明的加热处理装置中规定加热处理空间 10 的绝热壁的结构已参照图 11 - 14 进行了说明，然而，也可以采用图 18 用剖面图模式表示的结构。

在图 18 所示的形态中，在外壁 60 的内侧，依次配置着绝热材料层 142、均热片 140、绝热材料层 142、均热片 140 和耐火罩构造部 144。对象物体 P 在耐火罩构造部 144 的内侧空间中加入移送。对象物体 P 的加热装置也通过其它途径设置。在图示的形态中，均热片 140 和绝热材料层 142 的组合被配置成 2 对，然而，该组合即使是 1 对或为 3 对以上也都可以。

在该形态中，在耐火罩构造部 144 的内部空间产生的热量当经过耐火罩构造部 144 而传递给均热片 140 时，热量迅速地在全周传递使全周的温度均匀化。利用配置在均热片 140 外侧的绝热材料层 142 可阻止热量向外部散逸。

通常，当加热处理空间的绝热壁中的一部分局部地成为高温时，在该部分即

使存在绝热壁，由于内外的温差大，而热量容易通过绝热壁向外部放出。但是，在上述结构的绝热壁中，由于均热片 140 将局部的高热部位的热量在全周均匀地进行分配，故难以产生局部变为高温的部分。而若不产生局部性的高温，则通过绝热材料层 142 等的绝热壁而向外部放出的热能变少。其结果，作为整个加热处理室可减少热量向外部的放出，并可有效地利用热能量。

图 19 与图 3 同样，系为能理解其内部的状态而用立体图来模式表示本发明的热加处理方法中使用的加热处理空间 10 的另一形态的一部分。该形态尤其在热处理区使用的情况是特别理想的。另外，图 20 模式表示图 19 形态的加热处理空间的剖面图（为沿对象物体的移送方向、与对象物体垂直的剖面图）。

图示形态的绝热壁结构可以与图 3 的情况同样。在图示的形态中也设置由浮置构件 20、吸引停止装置 30 等构成的、对象物体的浮起及移动机构，但图中为简化起见而予以省略。对升温区那样需要加上大量热量的场合，在浮置构件 20 上也可设置图 4 所示的燃烧口 24，然而对于象热处理区那样不需要加上那么多热量的场合，可以省略燃烧口 24，而可以采用图 9 或图 10 所示那样的浮置构件 20 的结构。

如图 20 中还表示，在移送对象物体 P 的移动路径的下方设有制成平面 U 字形的电加热器 80，在电加热器 80 的下方配置有均热片 100，进一步在其下方设有热介质流通管 90。

热介质流通管 90 采用外管 96 与带孔内管 98 的双层结构。如图 19 所示，内管 98 穿过加热处理室 10 的壁面而向外部引出并与燃烧部 92 连接。燃烧部 92 与燃料煤气导管 83 及排气导管 94 连接。从燃料煤气导管 93 向燃烧部 92 供给的燃烧煤气（或可燃性气体）在燃烧部 92 发火燃烧，燃烧煤气供给至内管 98 中。燃烧煤气通过内管 98 外周的孔进入外管 96。外管 96 通过燃烧部 92 与排气导管 94 连接，通过外管 96 的燃烧煤气从排气导管 94 被回收。燃料煤气在内管 98 和外管 96 中流通时，从外管 96 的表面向外周放出热量。

如图 20 所示，从热介质流通管 90 放出的热量被均热片 100 吸收，并向均热片 100 的整体均匀地扩散，从均热片 100 向上方辐射，加热上方的对象物体 P。从在均热片 100 上方配置的电加热器 80 也供给热量并加热对象物体 P。

在图示的形态中，即使从热介质流通管 90 的位置局部地放出大量的热能，由于用均热片 100 将该热能均热化之后供给对象物体 P，故能将对象物体 P 均匀地加热。并且，由于从配置在与热介质流通管 90 不同的位置的电加热器 80 也供给热能，故还可利用电加热器 80 来达到均热化。

在本发明的加热处理方法的 1 个理想的形态中，通过组合热介质流通管 90 和电加热器 80 的 2 种加热装置，可更精密地控制对象物体 P 的加热处理温度，

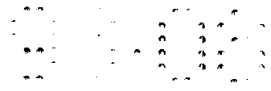


图 21 表示使对象物体 P 加热到目标温度  $T_0$  时的时间  $t$  与加热处理空间的到达温度  $T$  之间关系的一例。到达温度  $T$  是由热介质流通管 90 施加的热量（用区域 I 表示）和由电加热器 80 施加的热量（用区域 II 表示）相加合成的结果。区域 I 和区域 2 之间分界的折线是在单独使用热介质流通管 90 时所达到的温升。

用热介质流通管 90 加热时的温度调节系通过调节燃烧煤气的供给量来进行，但由于产生的热量很多，即使改变燃料煤气的供给量，从燃烧煤气所放出的热能的量并不相应使加热温度迅速变化，而产生某种程度的时间的偏差。因此，不能避免由热介质流通管 90 的加热温度有较大变动。电加热器 80 与热介质流通管 90 相比较，可产生的热能的量较少，若使供给电力改变，则产生的热能的量立即发生变化。

因此，将由热介质流通管 90 产生的温升设定成比目标温度  $T_0$  稍低，若由电加热器 80 的加热补偿该温升与目标温度  $T_0$  的差，则使实际的到达温度  $T$  迅速地到达目标温度  $T_0$ ，容易使其后经时地使到达温度  $T$  与目标温度  $T_0$  一致。其结果，可正确地控制对于对象物体 P 的加热温度，可实现质量性能高的加热处理。

如前面所说明的那样，本发明的加热处理装置，在加热处理空间的后面可以有降温区。图 22 用剖面图模式表示该降温区 Z 与热处理区 Y 的一部分。在降温区中，向对象物体 P 吹送比其温度低的温度的气体而使对象物体的温度下降。

在图示的形态中，在热处理区 Y 与降温区 Z 之间配置有推出部 170，通过在推出部 170 上具有的推出臂 172 向水平方向的移动，将在热处理区 Y 中移送的对象物体 P 送入降温区 Z。

在降温区 Z 中，设置将送入的对象物体 P 以隔开空间并以重叠的状态从上向下下降的传送带 180。对象物体 P 在面方向上隔开一定间隔且以并排的状态渐渐地向下移动。

在向下方移动的对象物体 P 的侧面设有从上方向下方的、在水平方向上具有一连串的多个送风喷嘴（或送风狭槽）的送风装置 150。各送风装置 150 经过背后加热器的加热部 152 与送风器 156 连接。

在图示的形态中，用送风器 156 在升温区 X 和/或热处理区 Y 用于加热并从回收排出气体的排气管 158 将气体送入，根据需要直接将该气体或将与该气体进行热交换后的气体用加热器的加热部 152 加热至规定的温度所得到的气体从送风装置 150 向对象物体 P 送出。对于希望从送风装置 150 吹出更低温度的气体的情况，也可以省略加热器加热部 152，根据情况，也可以将更低温度的其它气体混合。

在图示形态中，上下并排的多个加热器加热部 152 用于降温的气体的温度（向下方）阶段性降低的状态进行操作。例如，用图 22 的上下 3 处的送风装置 150 分别吹出从上而下为  $350^{\circ}\text{C}$ 、 $300^{\circ}\text{C}$ 、 $200^{\circ}\text{C}$  的冷却风。



在夹着对象物体 P 的通过路径并与各送风装置 150 面对的位置上配置具有排气口的排气装置 153，排气装置 153 与排气管 159 连接。

在降温区 Z 下降的对象物体 P 由于往往被加热至几百°C，故通过从上部的送风装置 150 吹出的、例如 350°C 的冷却气体进行冷却降温。随着对象物体 P 的下降移动，由于吹出阶段性降低的温度的冷却风，对象物体 P 的温度依次下降。在移动到达降温区 Z 的下端的对象物体 P 冷却到例如 150°C 左右，然后向水平方向移送，送向加热处理装置 1 的外面并被回收传送带 184 回收。送出加热处理装置的对象物体 P 其后以自然空冷地冷却到常温。在图 22 所示的形态中，降温区 Z 可设置在仅比对象物体的面积稍宽程度的设置空间。能以通过沿对象物体 P 的正反两面的冷却风使对象物体 P 的整体有效地冷却。

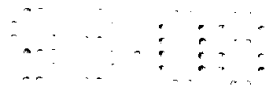
当将加热处理完毕的对象物体 P 急速冷却时，存在着在其中途产生裂纹和变形的问題。考虑到这是在对象物体冷却时，根据对象物体的场所因冷却的进行方式不同而产生温度差，由于此温度差，冷却收缩动作就不一样，因与此相应的应力产生变形或裂纹。

然而，在上述形态中，使每阶段的冷却风的温度分级降低并使对象物体与冷却风的温度差变大，即使从高温到低温急剧地使其冷却，在各个阶段，一定温度的冷却风整体地有效地沿对象物体 P 的主表面吹送，可将整个对象物体 P 均匀且迅速地冷却到由冷却风的温度所决定的一定的温度。因此，对于对象物体 P 难以产生因场所引起的温度波动即温度差。具体地说，可将因对象物体 P 的场所引起的温度差抑制在数°C 以内。其结果，改善了裂纹或变形的问題。

例如，在使 1 平方米的大型玻璃基板冷却降温时，与通常逐渐冷却的方法相比，即使约 1/2 以下的时间使急剧冷却也不会产生裂纹或变形。并且，在上述形态中，作为加热用于降温的气体的热源，由于回收利用在加热处理空间 10 中产生的排气所具有的显热，故可有效地利用热能。

在本发明的加热处理方法中，图 23 表示使浮起的对象物体移动的方法的另一形态。在这里，沿对象物体的移动方向、与对象物体垂直的剖面图模式地表示。在图示的形态中使用与图 9 所示的同样结构的浮置构件 20。浮置构件 20 实际上垂直地对对象物体 P 吹出气体。

在图 23 ( a ) 所示的状态中，对象物体 P 用从浮置构件 20 向上方吹出的空气浮起，并以水平状态停止在一定的位罝上。接着，如图 23 ( b ) 所示，使从配置在对象物体 P 的后方边缘下方附近的浮置构件 20X 吹出的气体压力升高，例如，以与其它的浮置构件 20 相比为 120 % 的压力吹出气体。于是，以大的压力吹送空气的对象物体 P 的后方边缘如图所示被向上方抬起，使对象物体 P 以角度  $\theta$  倾斜。



当对象物体 P 倾斜时，通过在对象物体 P 下面施加的气体压力，产生使对象物体 P 向倾斜的低的一方水平方向前进的作用，对象物体开始向左移动。另外，在力学上产生前进力  $F (=mg \cdot \sin\theta)$ ，这里， $m$  是对象物体的质量， $g$  是重力加速度。因此，通过使从配置在对象物体 P 下面的多个浮置构件 20 吹出的气体压力仅根据场所而有不同，使对象物体 P 向水平方向移动。

如图 23 (c) 所示，当对象物体 P 开始向水平方向移动时，由于是浮起状态，故对于移动的阻力几乎没有，故以惯性的作用继续保持原状地向水平方向移动。在先前使吹出压力变强的浮置构件 20X 中可以回复至通常的吹出压力。因此，仅在使对象物体 P 开始水平移动的短时间，只要通过在对象物体 P 的一端侧的浮置构件 20 施加强大的压力就可以。

另外，对于水平移动的对象物体 P，若使位于对象物体的后方边缘下方的浮置构件 20 的压力仅在对象物体的后方边缘通过时将吹出的压力依次地变大，可补充因对付施加在对象物体 P 上的空气阻力等的阻力而不使速度降低的前进力。这时，若所施加的前进力增大，还能使对象物体 P 依次加速。用传感器等检测对象物体 P 的通过位置和时间等，使与被检测的对象物体 P 的位置一致，可控制各浮置构件 20 的吹出压力。

若利用上述的移动机构，还可控制对象物体 P 的速度及移动方向的变更，或控制移动停止。例如，在图 23 (b) 中，若调节浮置构件 20X 的吹出压力，可改变对象物体 P 的倾斜角  $\theta$ ，改变向水平方向的前进力  $F$  的大小，即可改变移动速度。在图 23 (b) 中，若用在对象物体 P 对面一侧边缘（左端）附近的浮起构件 20 使吹出增强，对象物体 P 就向对面倾斜而在反方向（向右）水平移动。对于正在水平移动的对象物体 P，可通过位于对象物体 P 前头侧下方的浮置构件 20 增大其吹出力，如使对象物体 P 的前头侧抬起状倾斜，前述的力  $F$  就变为在移动方向的反方向上起作用的制动力，故还可使对象物体 P 停止。

若采用本发明的加热处理方法及装置，通过向对象物体吹送气体而以浮起的状态移送对象物体，不需要象以往的传送带装置那样的、出入加热处理室内外的机械结构，不会将加热处理室内的热能浪费地放出。从而可减少从加热处理装置向外部泄漏的热能，可提高热能的利用效率。

并且，省略了在以往的加热处理装置中存在于加热处理空间内的各种机械的机构，由于只要设置使对象物体浮起及使其移动的所述机构，故可在整体上大幅度地减少在加热处理空间内存在的机构的数目，因此，可改善因存在各种机构而产生的扬起尘埃的问题。

# 说明书附图

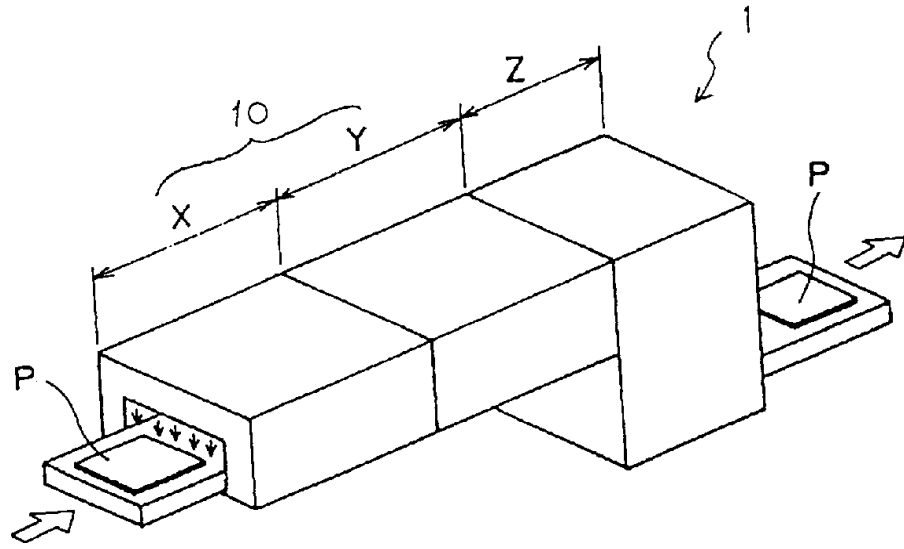


图 1

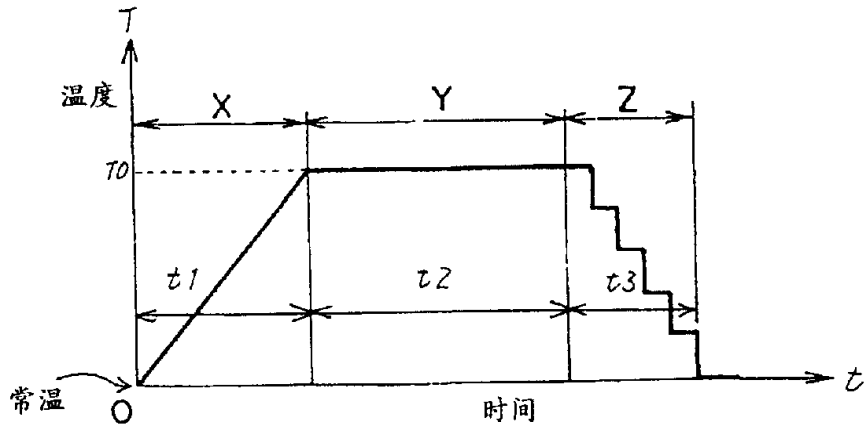


图 2

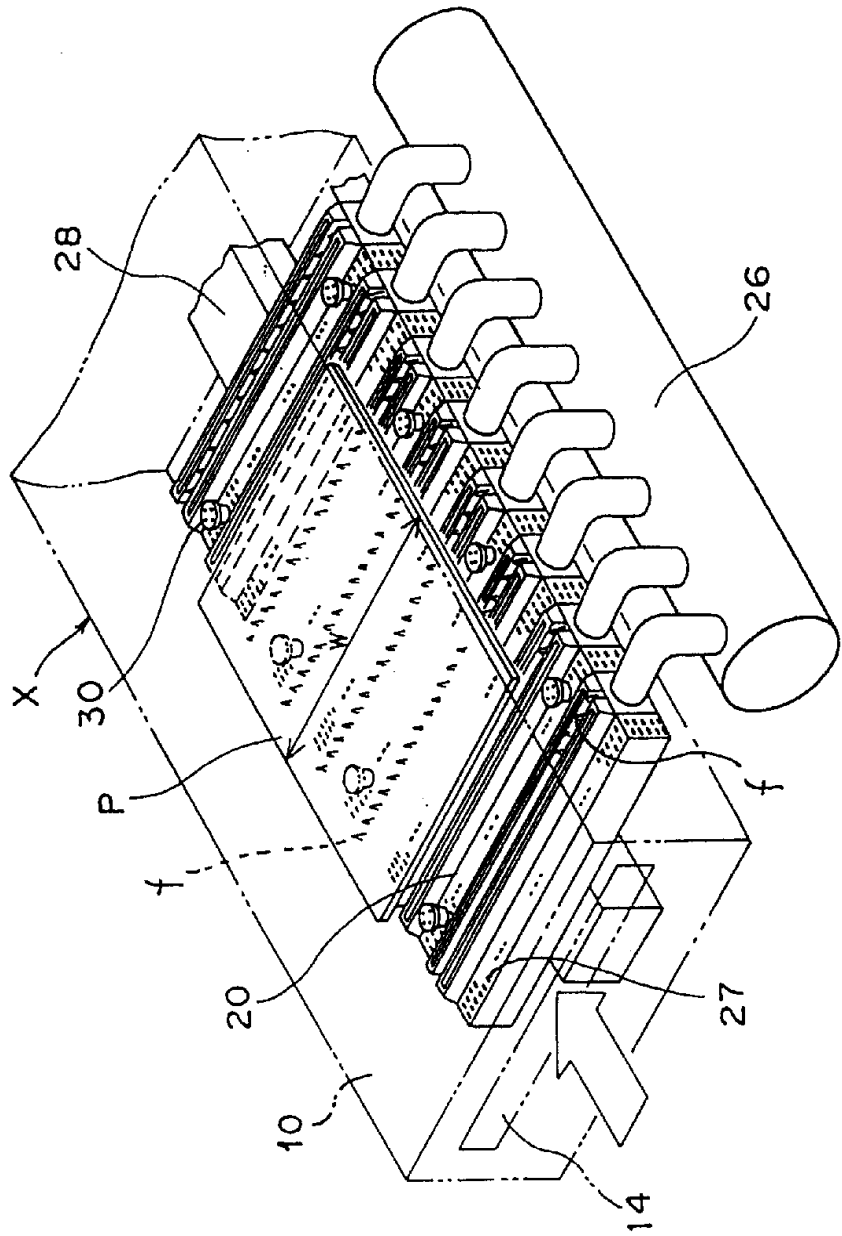


图 3

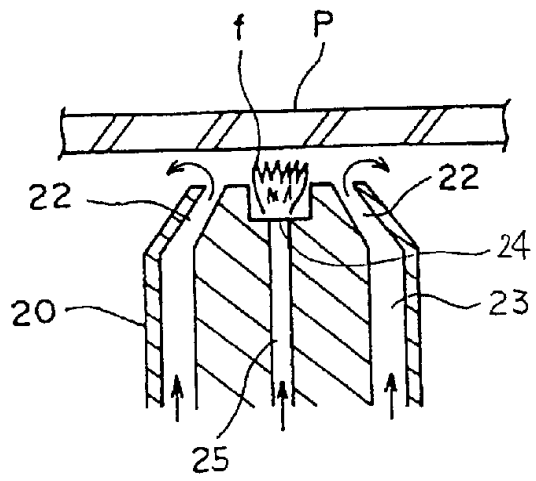


图 4

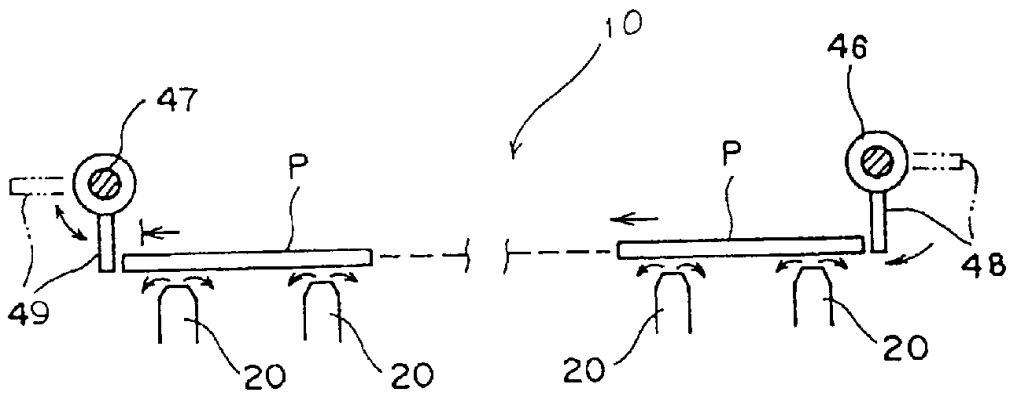


图 5



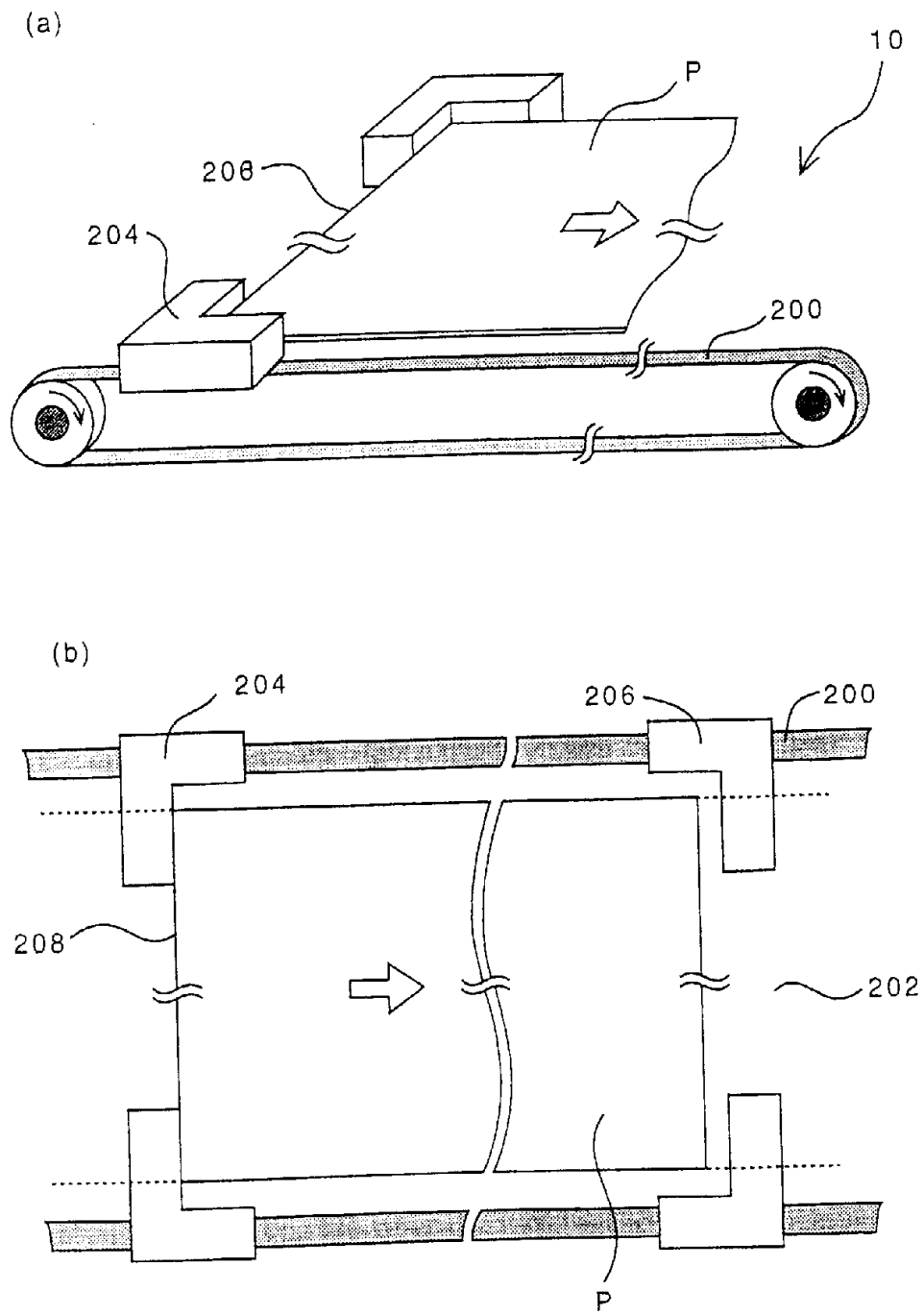


图 6

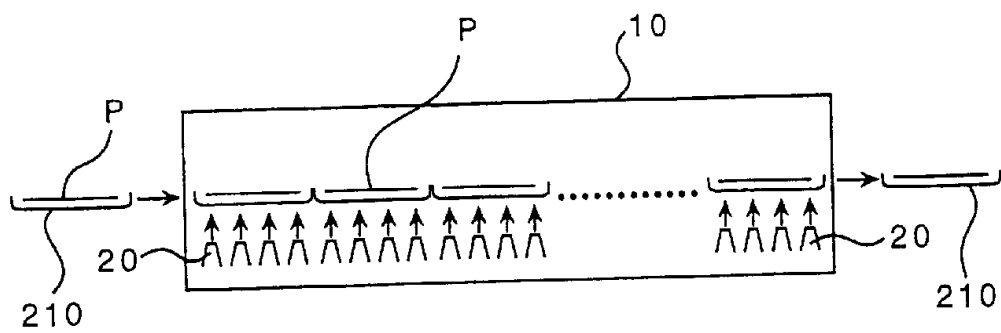


图 7

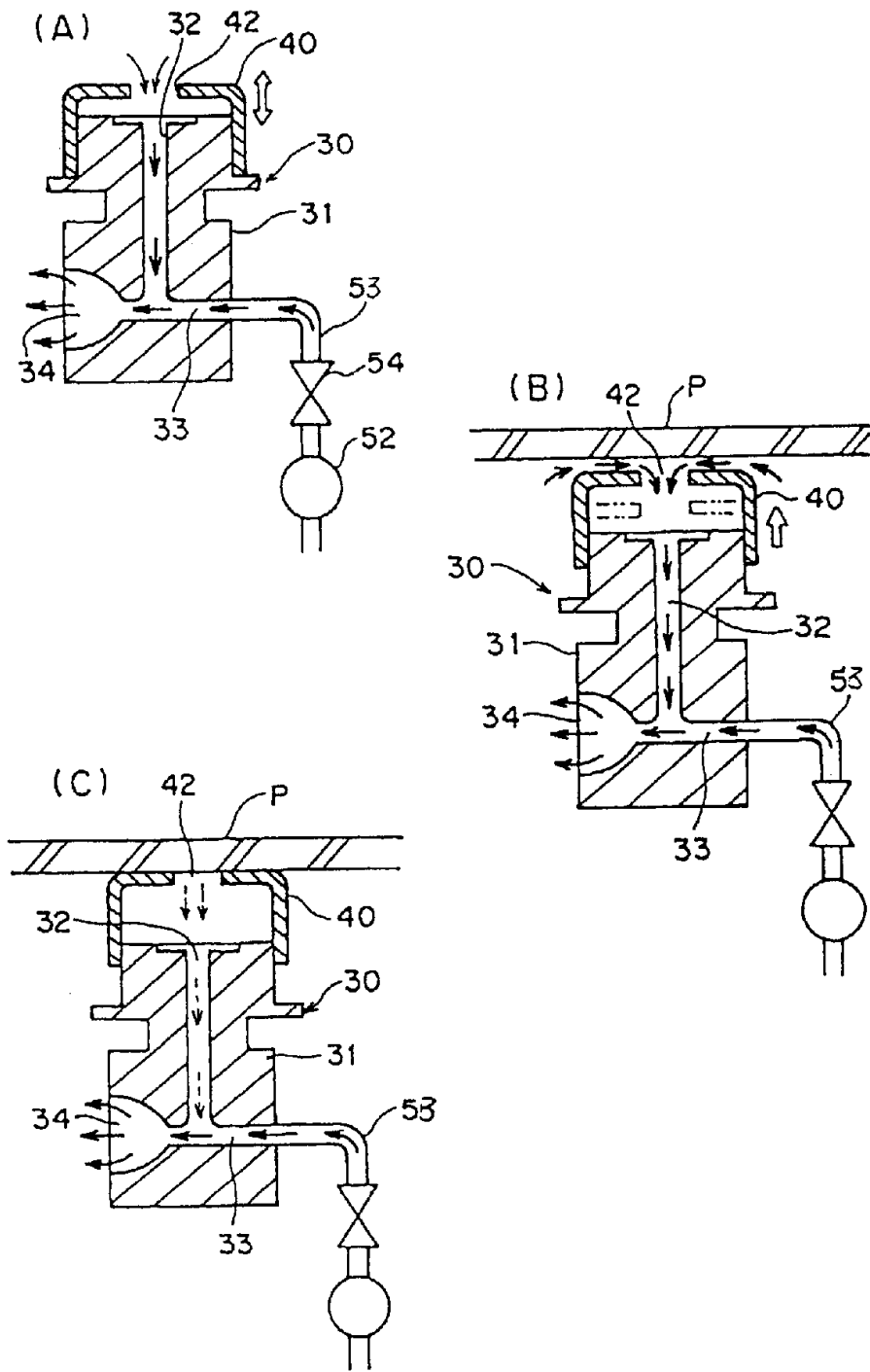


图 8

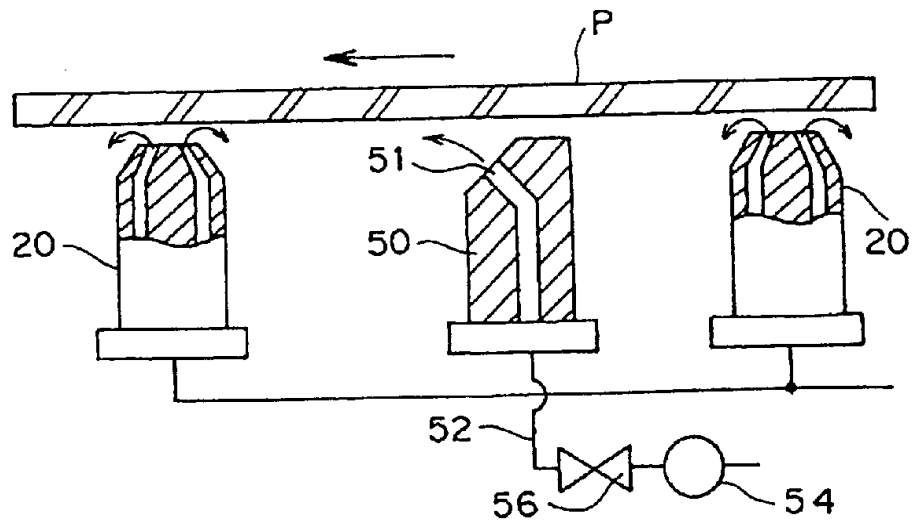


图 9

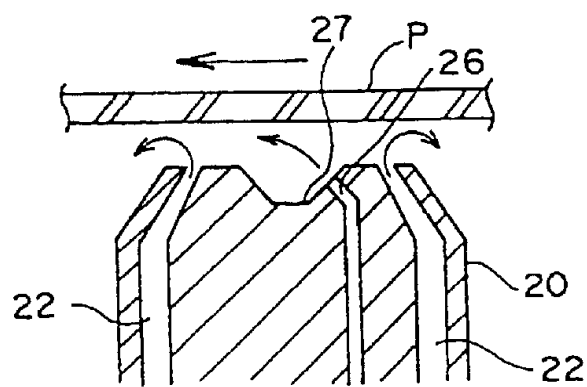


图 10

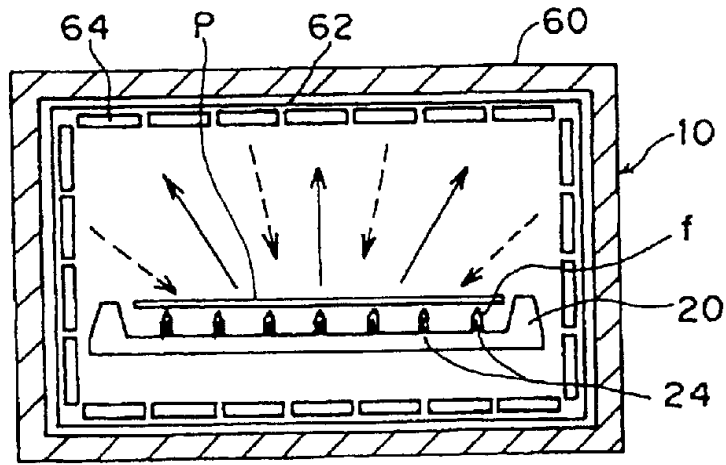


图 11

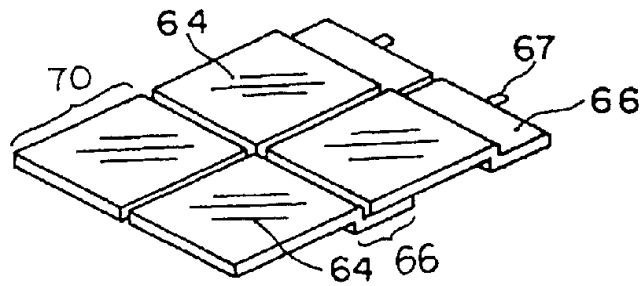


图 12

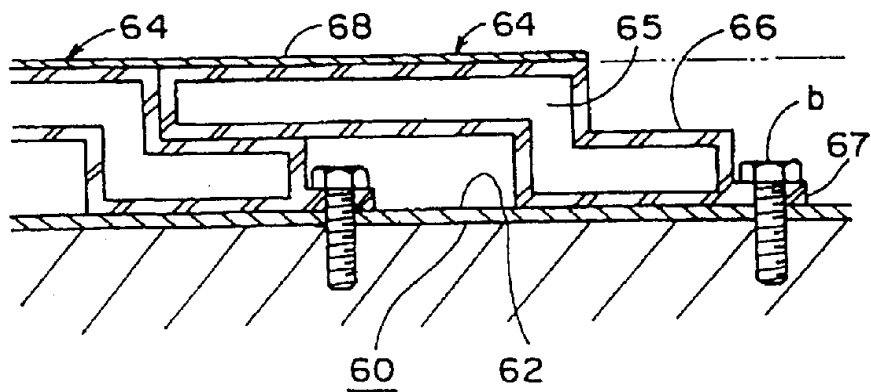


图 13

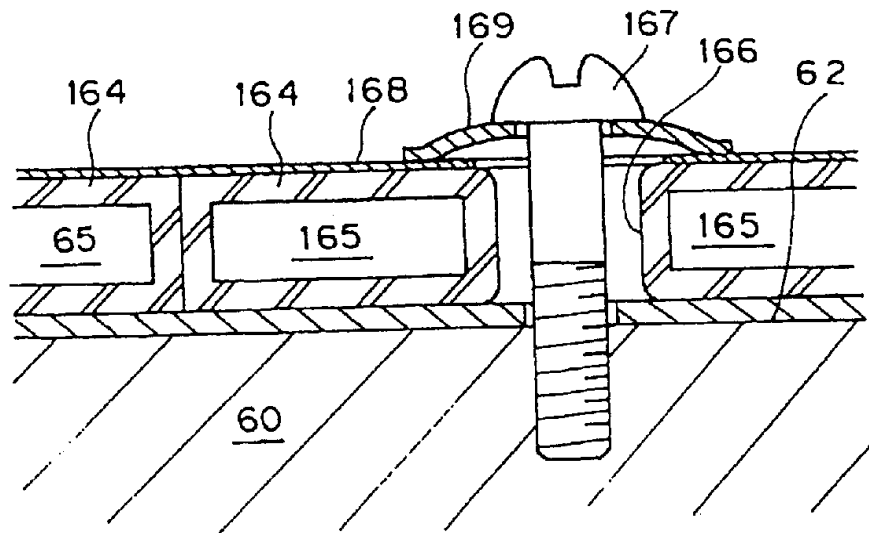


图 14

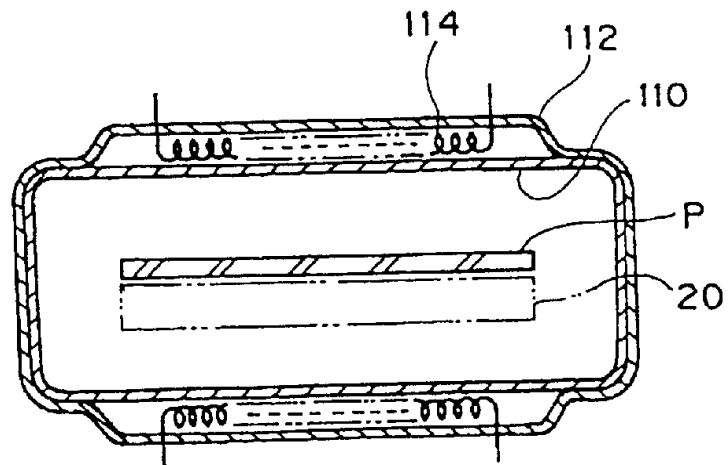


图 15

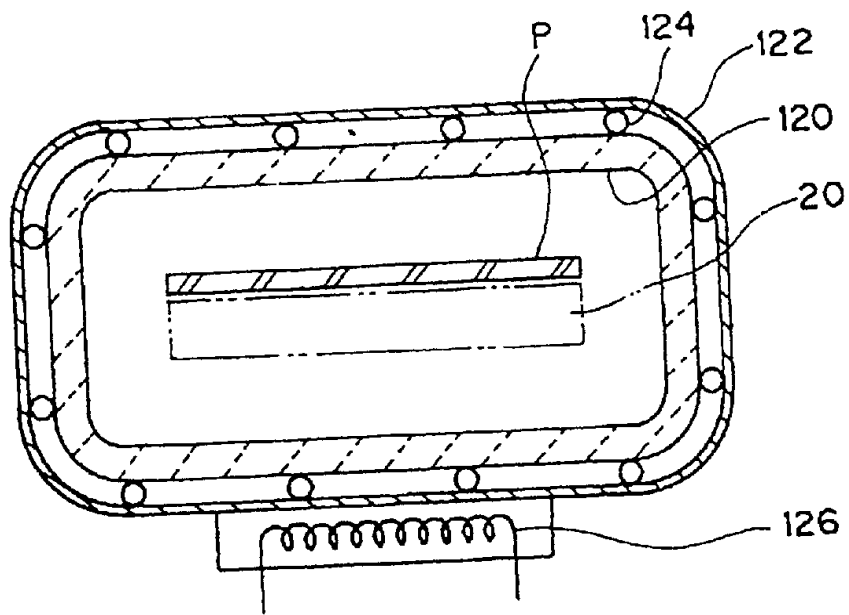


图 16

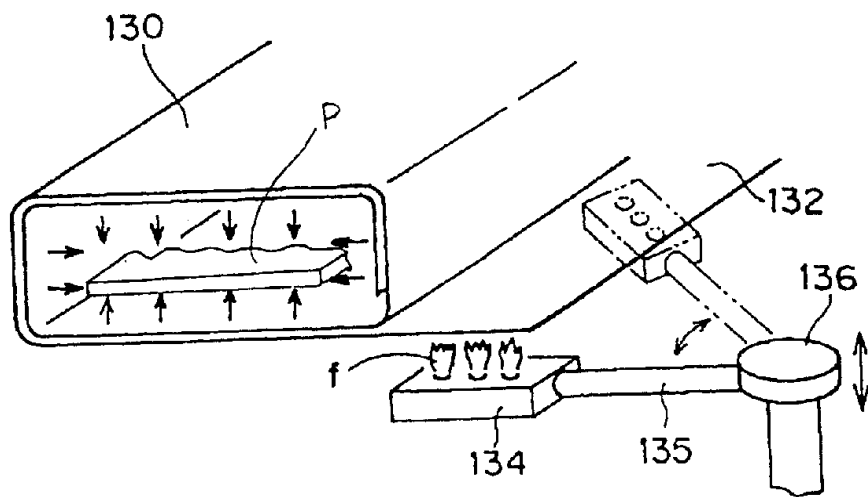


图 17

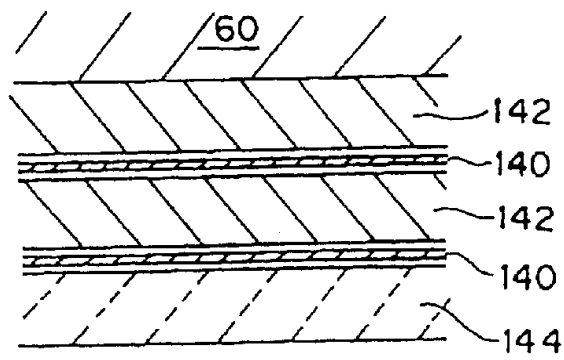


图 18



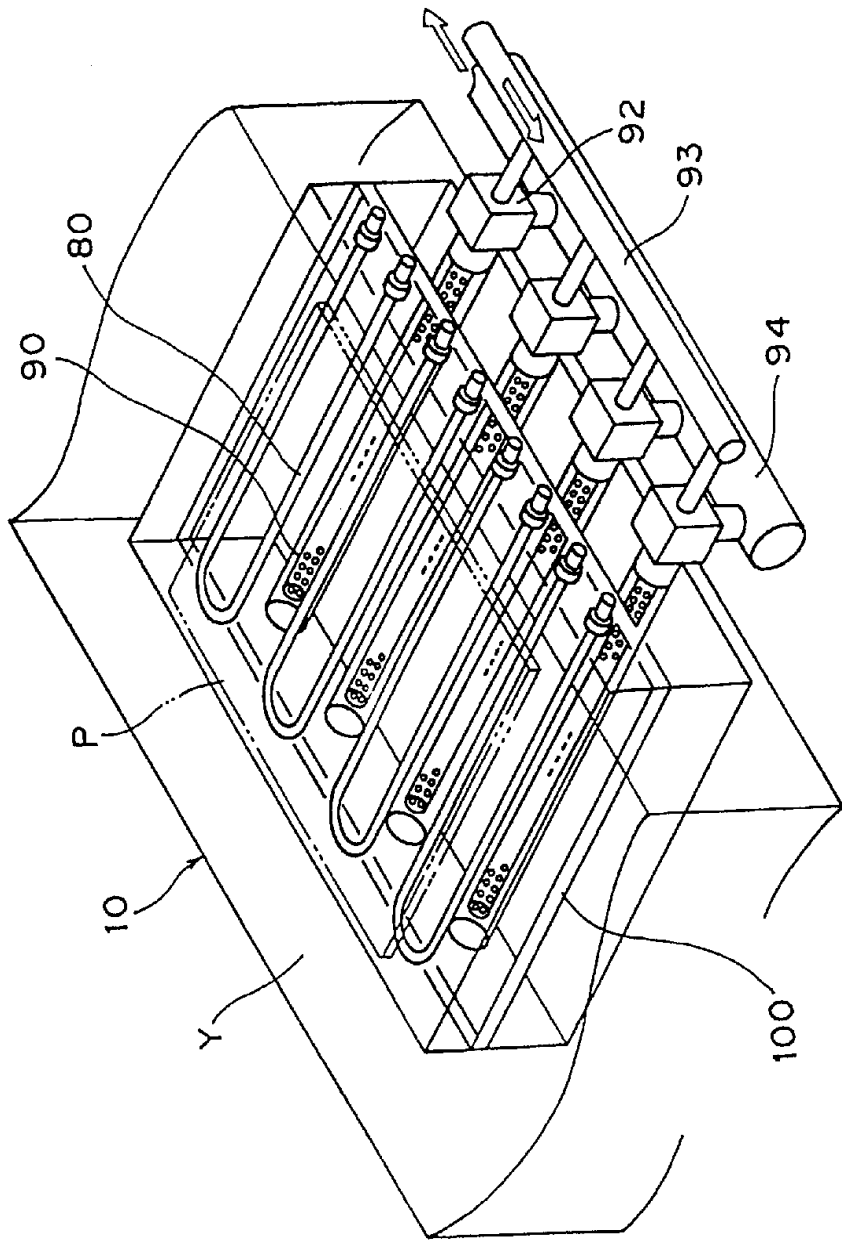


图 19

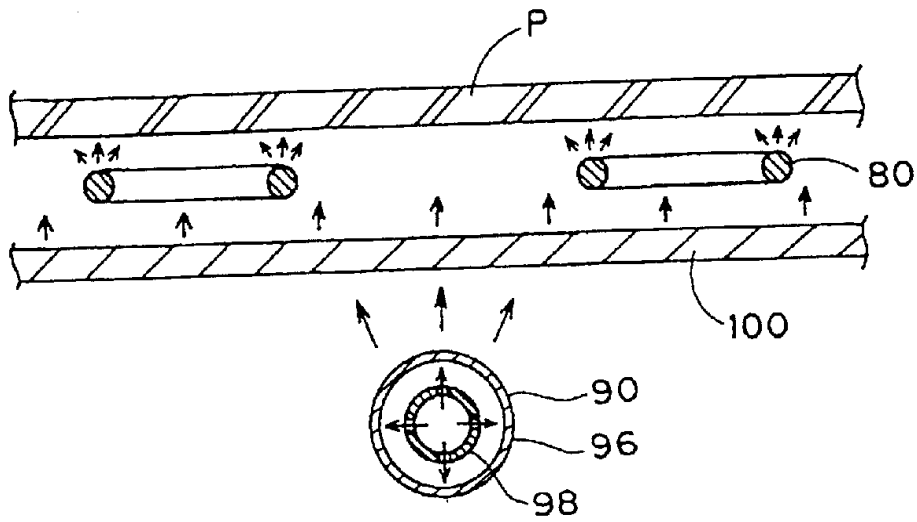


图 20

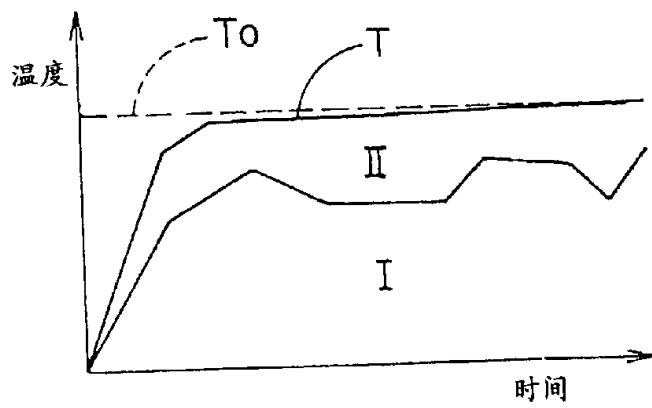


图 21

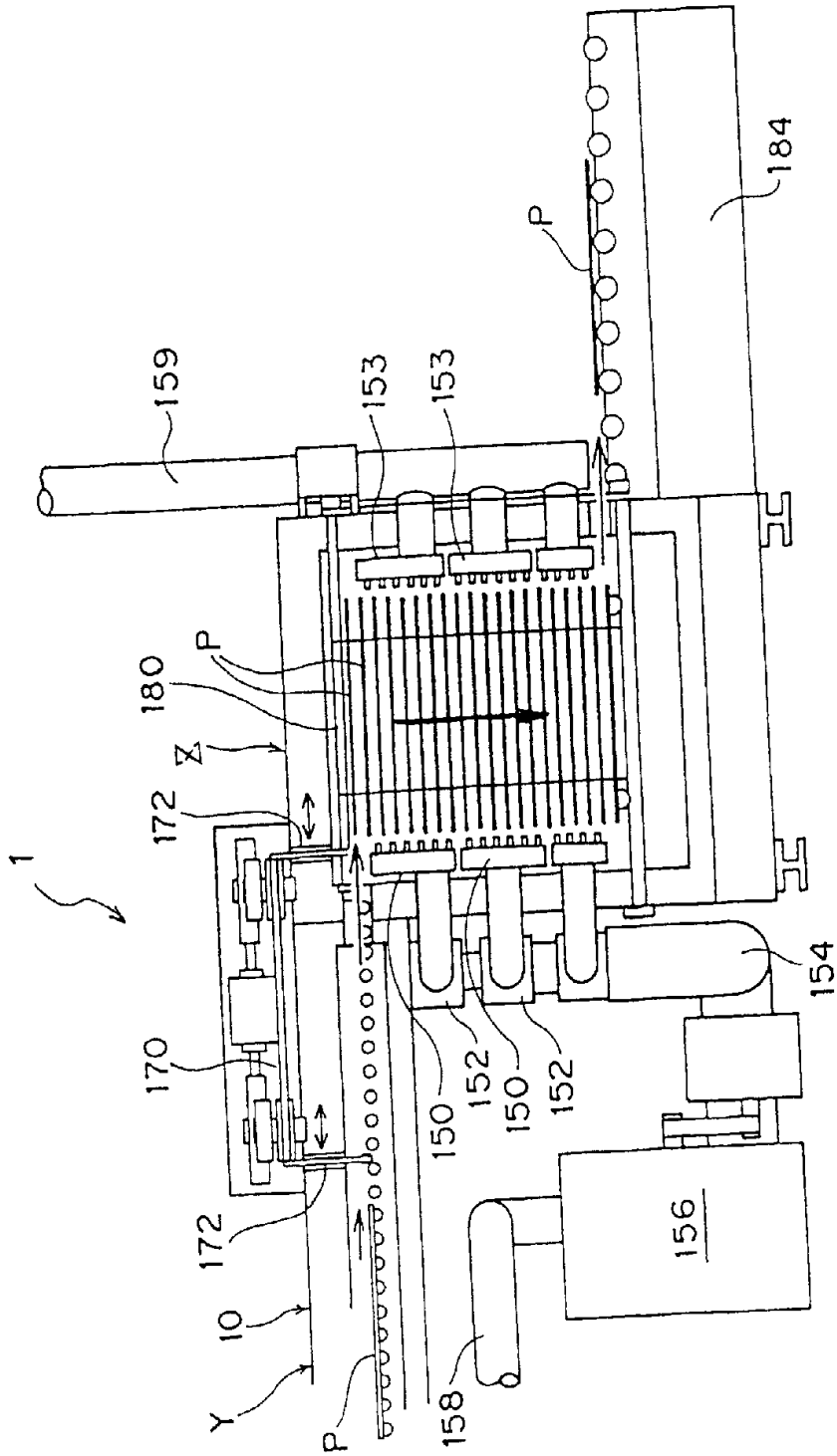


图 22

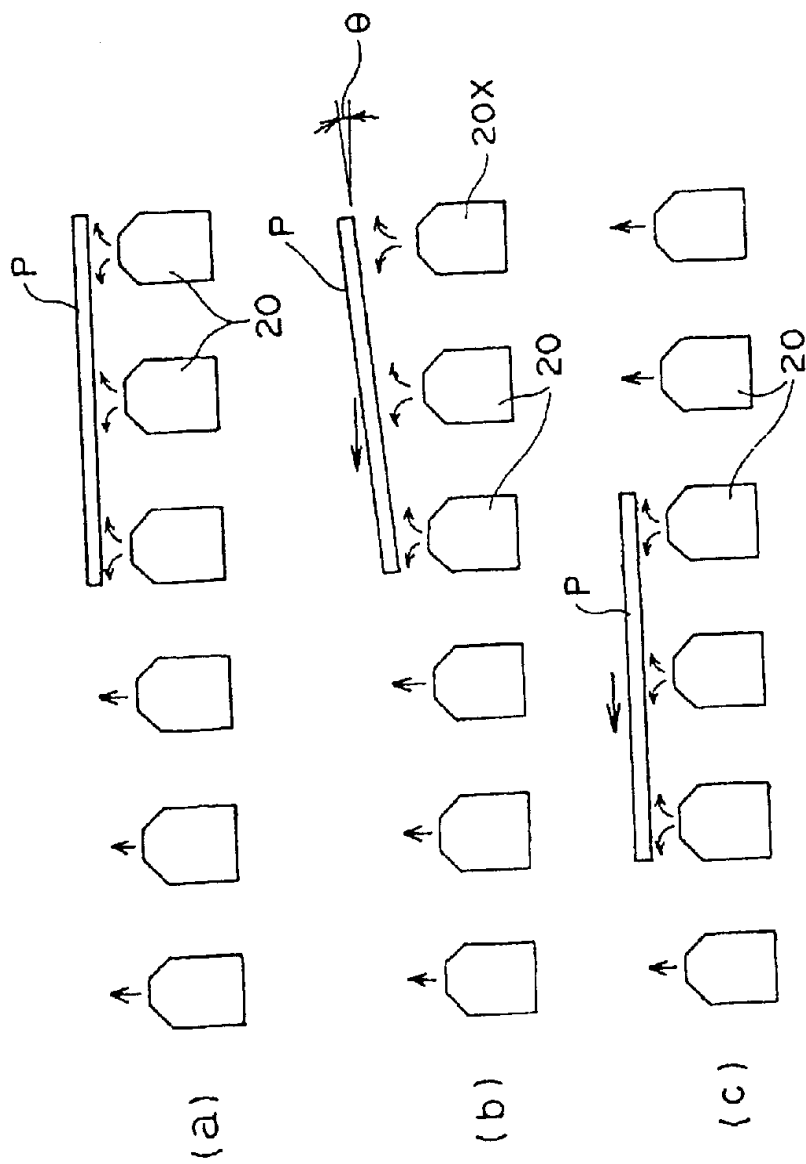


图 23