

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

A23B 9/14

A23L 1/00 A23L 1/09



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95192430.3

[43]公开日 1997年4月23日

[11] 公开号 CN 1148320A

[22]申请日 95.4.3

[30]优先权

[32]94.4.4 [33]US[31]08/222,704

[86]国际申请 PCT/US95/04192 95.4.3

[87]国际公布 WO95/26637 英 95.10.12

[85]进入国家阶段日期 96.1.4

[71]申请人 凯洛格公司

地址 美国密执安州

[72]发明人 詹姆士·C·布雷斯林

艾丽西亚·A·佩尔东

詹姆士·B·霍尔德

斯蒂芬·J·凯尔切克

杰拉尔德·L·朗曼

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 甘 玲

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 糖包衣食品的非干燥包衣方法

[57]摘要

公开了一种在食品上产生甜味剂包衣层的方法。过热加压的甜味剂溶液被喷到热的食品上，并在其上形成包衣层。

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种在食品表面产生包衣层的方法包括:  
提供一种热食品;和  
5 将过热浓缩包衣溶液喷到食品的表面上以形成一种包衣食品。
2. 根据权利要求1的方法, 其中不进行热产品的中间冷却, 过热包衣溶液被喷到食品上。
3. 根据权利要求1的方法, 还包括冷却包衣后的食品。
4. 根据权利要求1的方法, 其中喷雾通过喷射元件, 且喷出的溶液在喷射元件  
10 外部被雾化。
5. 根据权利要求4的方法, 其中喷出的溶液被压缩气体雾化。
6. 根据权利要求5的方法, 其中压缩气体是空气。
7. 根据权利要求6的方法, 其中压缩空气的压力为40 - 60 psig。
8. 根据权利要求5的方法, 其中气体被加热。
- 15 9. 根据权利要求6的方法, 其中空气被加热。
10. 根据权利要求1的方法, 其中包衣层是甜味剂。
11. 根据权利要求10的方法, 其中甜味剂包括蔗糖、葡萄糖、右旋糖、玉米糖  
将、果糖、蜜或合成甜味剂中的至少一种。
12. 根据权利要求1的方法, 其中食品是谷物、点心或糕点。
- 20 13. 根据权利要求1的方法, 其中过热溶液的压力为40 - 200 psig。
14. 根据权利要求4的方法, 其中雾化的溶液液滴的尺寸为约0.001-0.1英寸。
15. 根据权利要求1的方法, 其中食品在包衣期间被提升和分散。
16. 根据权利要求10的方法, 其中甜味剂是蔗糖 - 水溶液, 还可含有HFCS。

17. 根据权利要求5的方法，其中压缩气体的压力、压缩气体的体积、溶液的浓度或过热度中的至少一种被控制。
18. 根据权利要求1的方法，其中甜味剂溶液在过热之前被浓缩。
19. 一种在甜味剂包衣过程中控制晶体形成和方法，包括：
- 5           形成甜味剂的水溶液；
- 将所述水溶液加压；
- 将所述水溶液过热；和
- 将加压水溶液喷到一表面上，由此，在喷出的溶液沉积到所述表面的期间内，使喷出的溶液经受蒸发冷却。
- 10          20. 根据权利要求19的方法，其中喷出的水溶液被雾化。
21. 根据权利要求19的方法，其中喷出的水溶液被压缩气体雾化。
22. 根据权利要求21的方法，其中压缩气体是空气。
23. 根据权利要求21的方法，其中压缩气体的压力为约40 - 60 psig。
24. 根据权利要求21的方法，其中气体被加热。
- 15          25. 根据权利要求22的方法，其中空气被加热。
26. 根据权利要求19的方法，其中甜味剂是蔗糖、果糖、玉米糖浆、葡萄糖、右旋糖、蜜或合成甜味剂中的至少一种。
27. 根据权利要求19的方法，甜味剂是蔗糖，可以向水溶液中添加HFCS。
28. 根据权利要求19的方法，其中所述表面是食品的表面。
- 20          29. 根据权利要求19的方法，其中压缩气体的压力、压缩气体的体积、溶液的浓度或过热度中的至少一种被控制。
30. 具有按权利要求1所述方法形成的表面包衣层的食品。
31. 具有按权利要求19所述方法形成的       甜味剂包衣层的食品。

# 说明书

## 糖包衣食品的非干燥包衣方法

### 发明背景

5 本发明涉及一种干燥包衣 (dry coating) 方法和设备, 具体地说, 涉及一种食物产品的包衣方法, 在该方法中省略了中间的或预包衣冷却的步骤和设备, 从而显著地缩短了对食品进行局部 (topical) 包衣, 如甜味剂 (sweetener) 包衣的加工时间。所述包衣方法和设备对在如谷类 (cereal) 产品等食品上形成局部包衣特别有用。

10 为今天的消费者提供了大量的食品, 这些食品是在考虑了诸如方便、外观和储存稳定性, 特别是考虑了在咀嚼时器官的味觉和感觉后, 通过各种方法制备和 / 或处理过的。如谷物、饼干、糕饼、点心、坚果或烤制过的坚果以及糖果等的预致甜食品已有很长时间可以得到。这些产品经常进行表面致甜, 它们具有不同的外观, 如有有光泽的、发霜的或弄成粉末。

15 食品的局部 (topical) 或表面致甜通常是以甜味剂的溶液的形式来施加的。甜味剂可以是天然的甜味剂, 如糖, 也可以是合成致甜产品, 如双氧恶噻嗪 (acesulfame) 或天冬酰苯丙氨酸甲酯 (Aspartame) 的钾盐, 3-氨基-N-( $\alpha$ -羧基苯乙基) 琥珀酰胺酸N-甲基酯。糖是甜味剂的主要成分, 通常使用蔗糖。其它经常使用的糖包括如右旋糖、葡萄糖、果糖、玉米糖浆、糖精以及其它已知的天然 (蜜) 和合成甜味剂。

20 然而, 对食品进行表面致甜需要许多不同的加工步骤, 每一步都需要对食品进行进一步的处理, 此外, 还需要辅助设备、控制系统以及它们的维修需要资金和人力。每一加工步骤或操作都引入了潜在的瓶颈, 所以在操作过程中设备或控制系统都可能发生故障。由于系统的操作不当, 每一步都可能产生副产物。由于它对于食品加工者维持产品质量的稳定, 如味道、气味和外观的稳定是最重要的, 25 所以特别希望消除产生副产物的可能性, 或使这最小。

在任何给定的产品的生产过程中, 包衣加工具有经济影响, 需要一系列昂贵的步骤。所以, 有许多很好的理由, 包括过程和质量控制, 要求在按照机械规程和主观规范始终如一地生产产品时, 使用尽量少的加工步骤。

### 发明概述

本发明涉及一种能控制结晶形成参数，使生产者能够选择包衣外观的包衣方法。本发明方法不需要对热产品进行预包衣冷却，不需要附加设备以及与这些步骤和操作这些设备有关的能耗，也不会产生相应的机械故障。

5 本发明方法没有中间加工步骤，与调节甜味剂溶液相结合，有利地利用了已有产品的能量。本发明方法减少了产品的处理循环的个数，显著地缩短了将产品包衣的处理时间，使之适于储存和包装。

可以实施本发明方法，而不需单独的后包衣干燥设备，并且省掉了与此相应的操作。

10 在所附的权利要求书中特别指出了表征本发明的各种新特征，并形成了本发明说明书的一部分。为更好地理解本发明、其操作优点、通过使用所达到的特殊目的，将在参照附图和描述材料中进行描述，其中描述了本发明的优选实施方案。

### 附图概述

图1是典型的现有技术方法中用糖包衣食品的流程框图；

图2是本发明优选方案的流程框图。

### 15 优选实施方案的描述

图1从整体上描述了用糖进行谷物包衣操作的典型的现有技术。谷物可以是大米、麦子、车前草 (psyllium)、燕麦、大麦、高粱、玉米、麸以及谷物颗粒或组分的混合物，可以是薄片、细条、片状、圈状、块状、多层饼状等形式，也可以是其它适当形式的。谷物10引入到炉12中，该炉可以是多区炉，谷物在其中在约  
20 550-680° F的温度下烘烤，并在约300-350°F的温度下离开。离开炉12的烘烤好的产品14的含水量相对较低，如2-4%。然后，产品送到冷却器中，将产品冷却到低于100°F。冷却后的产品具有较低的能量水平，但有较高的含水量。然后将冷却产品18引入传统的包衣鼓20中。

25 批量储缸22储存糖-水甜味剂溶液，甜味剂的浓度接近67wt.%。将溶液引入浓缩器26，在其中通过加热将水以蒸汽30的形式蒸发掉，提高致甜溶液24的浓度，形成糖浓度约82白利 (Brix) 的糖浆28。糖浆28在约228-232°F的温度和常压下离开浓缩器26。然后，糖浆28经泵32输送到包衣鼓20，在其中用糖浆对冷却产品18进行包衣。产品由于包衣，其含水量将再次增加。然后，将温度约为100° F的包衣产品送到干燥器36，在其中，包衣产品由于加入热能而被加热，排出蒸汽38，  
30 包衣被干燥。加热的干燥产品40的温度约为220°F，然后被送到冷却器42，在其中

被冷却到低于100°F。

因此，可以看出，在烘烤后，传统的现有技术方法对谷物使用了至少4个(不包括中间传送操作)独立的操作，即第一次冷却，包衣，干燥和第二次冷却，以处理食品形成能储存和包装的预致甜谷物。在现有技术方法中，食品要循环增加和降低水含量，此外还要增加和除去能量。在从炉中移出到产品包装这段时间内，食品的热或能量经历曲线为多循环锯齿形。在上述系统中，从炉中排出到准备好包装或储存的典型处理时间约为700-5000秒，平均为约900秒。

图2是描述本发明优选方案的流程图。例如下列描述的本发明方法可以用来生产预致甜谷物产品。

本发明的优点是基于如下事实：结晶速度是成核速度和晶体生长速度的函数，而从溶液形成晶体可以通过溶质与溶剂的比率，可得到的能量和晶核的多少来影响或控制。主 (predominating) 晶体的大小、形状和数量是可以控制的，因此，包衣层的质量和外观也是可以控制的。变量的平衡产生了独特的包衣外观。

食品的包衣层的外观主要取决于甜味剂在包衣层中的结晶度和晶体粒径分布。如果包衣中的甜味剂，如糖，是以小晶体 (50-100 $\mu\text{m}$ 粒径) 存在，则在食品上包衣层具有发霜的的外观。如果糖是以非结晶形式存在，或主要由大晶体 (> 200 $\mu\text{m}$ 粒径) 组成，则所得到的包衣层具有有光泽的外观。

结晶是一个两步过程。在第一步叫成核，形成核。如果存在可获得的溶质，如蔗糖，则在第二步是晶体生长。晶体的平均粒径与存在晶核的数量成反比。当只形成少量晶核时，则形成相对大 (> 200 $\mu\text{m}$ ) 的晶体，所得到的包衣层具有有光泽的外观。当有大量晶核存在时，则形成大量小晶体 (50-100 $\mu\text{m}$ )，所得到的包衣层具有发霜的外观。如果形成了太多的晶核，可得到的溶质，即蔗糖，大量减少，粒径小于1 $\mu\text{m}$ 的晶体不再生长。这样将导致形成聚集或成团，包衣层能得到粉末状糖的外观。由于占优势的晶体的数量确定包衣层外观的因素，因此，通过控制晶核、溶质和溶剂的量，就可以基本上控制所得包衣层的外观。例如，如果晶体主要是大的和能得到有光泽的外观的形式，则包衣层都将具有这种外观，而不管是否存在一些较小的晶体。

已经发现通过改变甜味剂溶液的条件，能够获得并维持更浓的溶液。在本发明的方法中，甜味剂溶液是在加压下过热的。如果必要的话，这一步骤可以提高溶液中固体的能量含量，并维持能提供良好成核条件的溶质 / 溶剂比率，而不必改变溶液的物理或化学性质。应当理解，这里所用的过热是向糖将中加入热能，而且这一热能超过了所在的基本上为常压下时将溶液加热到其沸点或液态下的沸程

所需的热能。将要过热的糖浆是在或者是基本上是在其所要求的浓度下，在加压条件下，增加的焓不会明显地导致固体浓度的变化。由于使用加压过热可以利用高浓度溶液，在高压下它能维持溶液的特性，如果必要的话，可以利用比如图1所示现有技术中所可能的高糖浓度。

5 本方法的优点是可以有益地使用过热的能量。这部分是因为甜味剂溶液的质量流量通常小于将要致甜的食品的质量流量，即每磅食品约0.05-0.75磅甜味剂溶液，所以这只是其中一部分。

10 在本发明方法中，从炉中出来的产品在包衣之前的冷却步骤被省略了。产品在热或温的条件下被包衣，并且结合溶液的条件，其结果是获得了干式包衣，不必单独的干燥步骤。另一优点是浓缩的溶液不经受流变学的变化，这种变化使它们的处理困难或不可预测。例如，工业上可得到的甜味剂玉米糖浆的浓度通常被考虑为牛顿液体，而高浓度经常表现出非牛顿特性，并且，高浓度的蔗糖水混合物表现出玻璃特性。

15 已经发现，在施加糖浆的步骤中，能最有利地影响成核，而某些组合物改性可以加强或阻碍成核。在本发明中，当使用纯的蔗糖-水体系时，会形成大量的核，所得包衣层具有粉末状糖的外观。加入少量的高果糖玉米糖浆（HFCS），即1-10wt%，优选2-4 wt%，可以稍微阻碍成核，从而得到稍大一点的晶体（50-100 $\mu$ m），所以具有发霜的外观。

20 此外，还发现加压溶液的过热量能影响所得包衣层的外观。提高过热量，即温度接近230-290 $^{\circ}$ F，趋向于形成更多的晶体，包衣层具有发霜的外观，而当过热量较低时，即最高到230 $^{\circ}$ F时，则趋向于有光泽的外观。

25 通过添加转向 (invert)糖，如高果糖玉米糖浆或蜜，调节甜味剂溶液组合物，当糖浆被过热到230-290 $^{\circ}$ F时，可以得到发霜的糖外观的包衣层。当温度在290 $^{\circ}$ F以上时，在较高的温度下，通过用较大的量调节高果糖玉米糖浆的量可以控制包衣层的外观，从而获得发霜的或有光泽的外观。

参照图2，谷物10被引入炉12，谷物在其中烘烤以得到约300-350 $^{\circ}$ F的烘烤产品14。炉12是在约550-680 $^{\circ}$ F下操作的多区域炉。烘烤后的产品14在提升的温度下离开炉12，并且具有相对低的含水量。

30 来自炉12的热的烘烤后的产品在输送到包衣设备110时，可以经历冷却和/或去湿。热量损失是包括当地环境条件在内的许多变量的函数。热量损失优选最小，但有些热量损失是不可避免的，除非是补充了热量。由于没有中间或预包衣冷

却,所以产品不会有这种热量损失。当其引入包衣设备110时,如果包衣设备110是在接近当地正常大气压下操作,则产品的温度优选不小于约225-275°F。如果在低于当地气压下操作,产品的温度可以较低。如果设备110在当地的正常大气压之上操作,产品温度优选高于225°F,以保证包衣层的干燥。

5 包衣设备110可以是传送机型的,如传送管,或流化系统,如气动输送设备或流化床。最优的包衣设备110是这样的:食品物料在其中被提升并分散,以致于每一食品颗粒都有效地包衣,而不是以大块状的形式。食品在包衣设备中的滞留时间可以是约15秒到1分钟。使用空气的系统应当使用预过滤空气,使食品的污染最小。

10 在优选的方案中,包衣设备110是传送管,合适的传送管公开在美国专利US4658708中,这一文献在这里引入作为参考。传送管包括一传输机,如一对旋转螺旋,用来沿管输送食品,并被改制成具有一刷,该刷传送、提升并分散食品,于是暴露在其它的食品表面,改善水分在表面的蒸发。在低真空度下,即通常不高于约10英寸wg,将水分从包衣设备110中抽走。

15 批量储缸22中存有甜味剂溶液(糖-水)24,溶液被输送到浓缩器26,在其中以蒸汽30的形式将水排出并形成浓度约为82白利度的糖浆28。当然,如果甜味剂溶液已经是在所需的固体浓度,则浓缩器就不必要了。如果要求发霜的包衣层外观,则向储缸中的糖-水溶液中添加很少量的HFCS。如果要求粉末状糖外观,则不加HFCS。

20 正位移泵32将糖浆28的压力提升至40-200 psig,以引入到加热器112中,加压的糖浆在其中过热高到450°F,优选高到大约290°F,特别优选到260-290°F。加压过热维持了加热糖浆的水含量,因此能保持预选固体的浓度或溶质/溶剂的比率,同时提高了溶液的能量含量。

在优选方案中,包衣设备110具有一进料口和产品出口,形成一个细长截面,优选由两个水平取向的搭接部分形成,这两部分是半环形或形成以密封每一相应螺旋的一半以上周边。

25 在操作中,炉中排出的产品14沿包衣设备110的长度方向传送。使用变速系统或其它传动装置可以使其调节容量或处理时间。在设备110内,轴和如此形成的刷以相反的方式旋转,并沿管的纵向移动产品,同时提升、分散或抖开食品。

30 加热和加压的糖浆114被引入到包衣设备110用来对烘烤的谷物14进行包衣。包衣设备110内的环境通常可以接近大气压,但也可以是在低于加压过热糖浆的压力条件下。在设备110内,糖浆被喷到传送的食品上以形成热的包衣的谷物产品116,谷物产品116在约200°F下离开设备110。使糖浆通过能引起压力损失的喷头产生喷

5 射液,因此使得从糖浆中蒸发水分。通过闪蒸除去水分有效地提高了液滴中溶质的浓度。蒸发冷却的效果和提高了的溶质/溶剂比率得到了这样一种糖浆条件,按照蔗糖-水体系的相图,开始形成晶体。在包衣设备110中的水份蒸发,产生了蒸汽流118.由于产品几乎是在离开炉后立刻被包衣的,没有中间预包衣冷却步骤,所以热产品中的热能帮助干燥包衣层。

在设备110内蒸发的水份在低真空度下通过排气口除去。包衣产品从管110排出,并送入冷却器120,冷却到约110°F以下。冷却后的产品就可以包装和储存了。在夏季,可以在冷却器内增加除湿单元,以控制产品的含水量。

10 在本发明方法中,从炉内排出到包装或储存平均处理时间是约80-120秒,其平均值是约90秒。

已经发现喷射步骤对结果的局部包衣有影响。降低液滴的尺寸,提高液滴的下降时间,有利于结晶。因为传统的常识认为,在较大量的溶液中这样的条件对成核较好,所以这一点是意想不到的。

15 在本发明的方法中,包衣装置中的喷射器在传送食品上方的高度可以根据所要求的包衣层外观来调节。提高喷嘴在食品上方的高度能得到较长的下落时间,从而得到较小的溶液液滴。

20 在设备110中,喷头延伸管长的至少一部分,并相对于传送的食品的量而升高。喷头基本上平行于设备110的纵向轴并延伸,装有至少一个,优选一组喷头。热的加压糖浆被送入喷头并加压通过喷嘴产生喷射液,然后被压缩空气雾化。雾化的雾滴下落并将上升的食品颗粒包衣。

25 喷嘴安装在一定的高度并设计成具有一定的结构,从而提供一分散角度,使得喷出的甜味剂溶液在设备110的整个横截面内将颗粒包衣。然而,对于大量食品物料来说,喷头的高度必须足以使得具有适当的下降时间,以蒸发浓缩加压甜味剂溶液中的水份。在优选的方案中,喷嘴或其组件在大量食品物料上方的高度约为10-20英寸。

30 还已发现,在溶液从喷嘴喷出时,使用加压气流来雾化喷出的溶液,可以提供对结晶和包衣外观的辅助控制。由于使用较高压力的气体能改进结晶效果。如果没有压缩气体,可以使用低压压缩气体或量不足的压缩气体,所得的包衣层趋向具有有光泽的外观或类似于有光泽的包衣层的外观,而较高的压力或较高的气流速度趋向于得到粉末状糖外观。优选的喷射或雾化液滴不大于约0.1英寸,特别优选地具有小至0.001英寸的较小尺寸。然而,喷出的溶液不应被雾化,使得大量的

液滴被空气流夹带，并被单独或分散传送出包衣设备110。

5 在优选的方案中，喷出的甜味剂经受外部雾化。也就是说当喷射液从喷嘴喷出时被压缩气体雾化，优选使用干净的、食品级的空气。压缩空气的压力是约40 - 60 psig，其流量是约0.2-0.4，优选约0.3标准立方英尺每磅甜味剂溶液。压缩空气可以是室温的，但在优选方案中是被加热的。在特别优选的方案中，压缩气体是空气并被加热到约150 - 250°F。

10 喷嘴装置可以是喷枪组件的一部分。外部混合的合适的喷嘴和组件可以从Spray Systems Co. of Wheaton, Illinois购得。从外部施加压缩空气也可以用双喷嘴系统来完成，其中压缩空气流从一个分散的但邻近的喷嘴流出，该喷嘴的取向应使得当液滴从糖浆喷嘴中流出时空气流能击碎喷出的液滴。

15 设备110可以选择用加热夹套来形成。这一结构使设备被加热，在预定或非预定的停机状态以辅助从壁上除去任何堆积物。优选地，当包衣设备在除食品、糖浆或压缩气体中所含的热外，没有外加热量的条件下操作时，可以通过加热夹套和/或通过向传送管引入加热空气来添加辅助干燥包衣层的热量。然而，这一方案牺牲了本发明方面的优点，不能使人认识到通过按优选的方案实施本发明可获得的能量的节省。

在本发明方法中，食品所经历的处理过程缩短了。在烘烤后仅进行2个（中间传送除外）处理操作，即包衣和冷却。此外，产品从炉中出来后的处理时间明显缩短了，同时不会牺牲产品的质量和对器官的感觉特性。

20 这里所用的术语的表达是用来描述而不是用来限定的，使用这些术语和表达的动机不是排除所显示或描述的特征或其一部分的等价物，应当认识到在本发明范围内的各种改进是可能的。

# 说明书附图

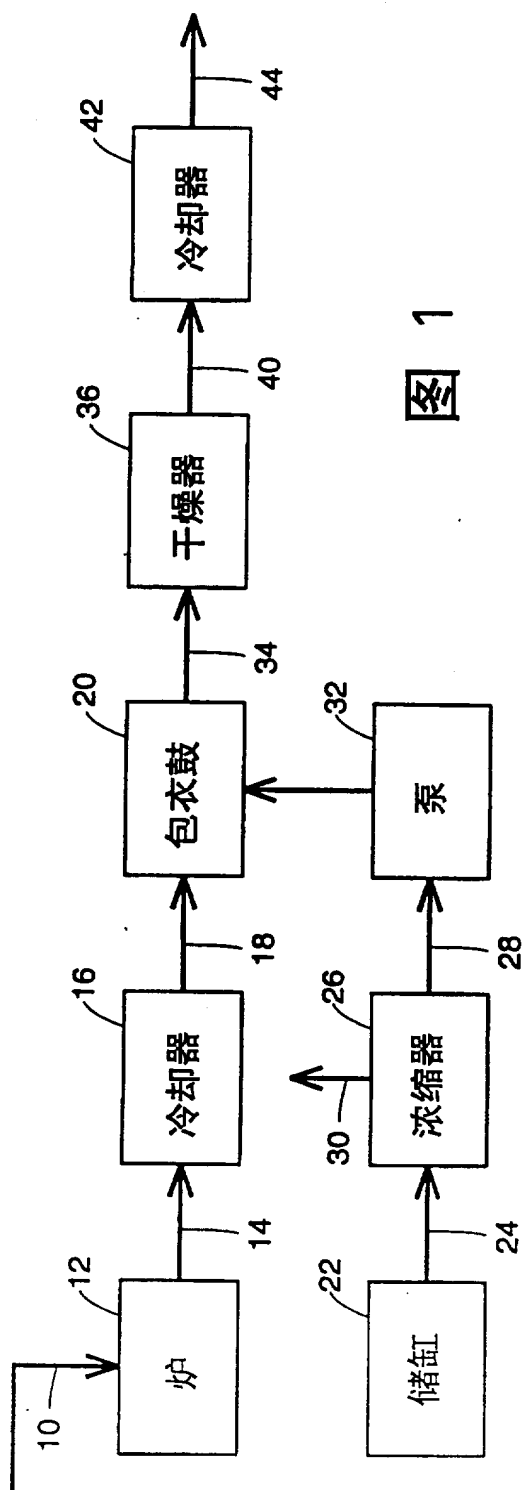


图 1

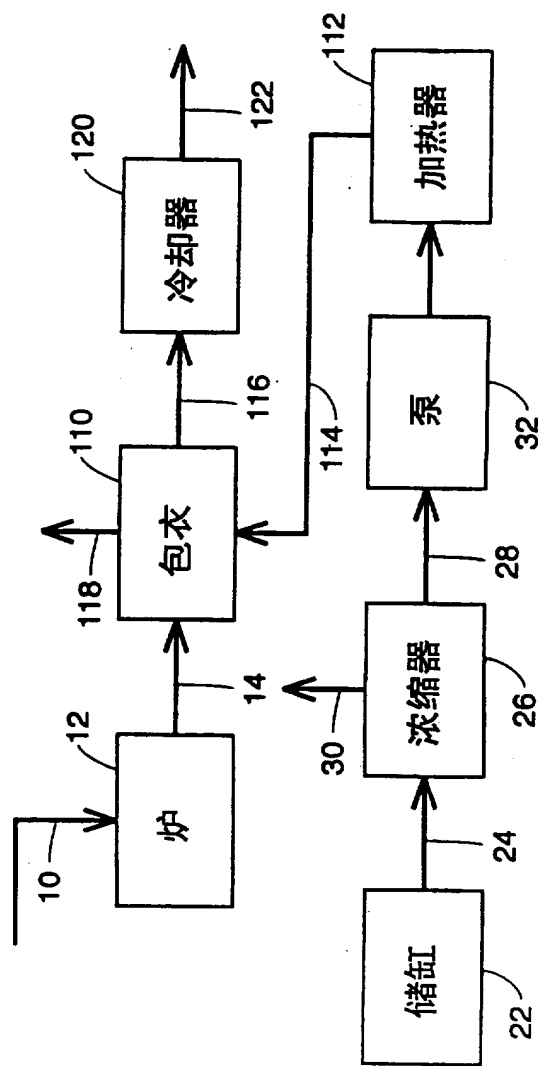


图 2