



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101676658 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 18

(21) 申请号 200910136896. 5

H05K 7/20 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 04. 24

H01L 23/427 (2006. 01)

(30) 优先权数据

审查员 冯志杰

10-2008-0061826 2008. 06. 27 KR

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

专利权人 高丽大学校产学协力团

(72) 发明人 金礼镕 崔英惇

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 刘建功 车文

(51) Int. Cl.

F25B 9/04 (2006. 01)

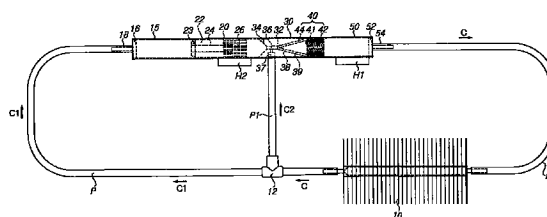
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于电子设备的冷却装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于电子设备的冷却装置。在本发明中,穿过冷凝器(10)的冷却剂被引入补偿器(15)并填充在补偿器(15)中。穿过补偿器(15)的冷却剂被引入汽化器(20)并通过与设置在汽化器的外部的辅助热源H2的热交换而汽化。此外,由多孔材料制成的汽化单元(22)设置在汽化器(20)中。穿过汽化器(20)的冷却剂和从冷凝器(10)供给的液体冷却剂在涡流产生单元(30)中混合以形成冷却剂喷雾,并且冷却剂喷雾沿着螺旋轨迹移动以形成涡流。同时,涡流的冷却剂喷雾喷射为与蒸发器(50)的内壁形成紧密的接触,以与定位在蒸发器外部的主热源H1进行热交换,从而冷却主热源H1。根据如上所述的本发明,邻近于蒸发器的主热源更活跃地与冷却剂进行热交换,从而改善电子设备的冷却性能。而且,还减小了从文丘里管喷出的冷却剂的压力损失。



1. 一种用于电子设备的冷却装置,包括:

用于冷凝冷却剂的冷凝器;

具有汽化单元的汽化器,穿过所述冷凝器的冷却剂通过冷却剂通道管被引入所述汽化单元,并通过与设置在所述汽化单元外部的辅助热源进行热交换而汽化,所述汽化单元由多孔材料制成,从所述冷凝器排出的所述冷却剂移动通过所述冷却剂通道管;

文丘里管,所述文丘里管允许从所述冷凝器引入的液体冷却剂与穿过所述汽化器的气态冷却剂混合,从而形成冷却剂喷雾,并且所述文丘里管的入口连接至所述汽化器;

定位在所述文丘里管的喷出端口中的喷射单元,所述喷射单元导致穿过所述文丘里管的冷却剂沿着螺旋轨迹移动并形成成为涡流;以及

蒸发器,所述蒸发器与所述喷射单元相连,并允许冷却剂喷雾与位于所述蒸发器外部的主热源之间进行热交换,在所述蒸发器中汽化的冷却剂被引入所述冷凝器中,然后通过热交换冷凝成液体冷却剂;在涡旋的冷却剂喷雾穿过所述蒸发器的同时,所述涡旋的冷却剂喷雾通过离心力喷射为与具有圆形流动横截面积的所述蒸发器的内壁紧密接触。

2. 如权利要求 1 所述的冷却装置,其中,所述喷射单元包括本体和涡流肋,所述涡流肋螺旋地形成在所述本体的外表面上以形成涡流。

3. 如权利要求 2 所述的冷却装置,其中,所述喷射单元还包括设置在所述本体的前端处的导向部,所述导向部具有与所述喷出端口相应的形状,并定位成与所述文丘里管的限定所述喷出端口的内壁间隔开,从而形成喷出路径,冷却剂沿着该喷出路径移动。

4. 如权利要求 3 所述的冷却装置,其中所述导向部形成为锥形形状。

5. 如权利要求 2 所述的冷却装置,其中所述涡流肋被部分地切割,使得冷却剂朝着所述蒸发器移动。

6. 如权利要求 1 所述的冷却装置,其中所述文丘里管形成有引入端口,穿过所述冷凝器的处于液体状态的冷却剂被引入所述引入端口。

7. 如权利要求 6 所述的冷却装置,还包括:分叉端,所述分叉端安装在所述冷却剂通道管的一侧处以将冷却剂引导至所述汽化器和所述引入端口;以及分叉管,所述分叉管的一端连接至所述分叉端,所述分叉管的另一端连接至所述引入端口的一端。

8. 如权利要求 1 所述的冷却装置,其中,引入通道形成在所述汽化单元的前端处,穿过所述冷凝器的冷却剂通过所述引入通道被引入;多个排出肋在所述汽化单元的后端处以规律的间隔形成在所述汽化单元的外表面周围;并且排出通道形成在所述排出肋之间,在所述汽化器中由热交换而汽化的冷却剂通过所述排出通道排出。

9. 如权利要求 8 所述的冷却装置,其中,所述引入通道形成为定位在所述汽化单元的纵向截面上的中心处,并且多个排出通道形成为环绕所述引入通道。

10. 如权利要求 1 所述的冷却装置,其中,涡流产生单元连接到所述汽化器的一端,所述文丘里管和喷射单元设置在所述涡流产生单元的内侧,并且所述汽化器、所述涡流产生单元和所述蒸发器具有管形状以彼此连通。

11. 如权利要求 1 所述的冷却装置,其中所述辅助热源和所述主热源是单个的发热部件。

12. 一种用于电子设备的冷却装置,包括:

用于冷凝冷却剂的冷凝器;

具有汽化单元的汽化器,穿过所述冷凝器的冷却剂通过冷却剂通道管被引入所述汽化单元,并通过与设置在所述汽化单元外部的辅助热源进行热交换而汽化,所述汽化单元由多孔材料制成,从所述冷凝器排出的所述冷却剂移动通过所述冷却剂通道管;

文丘里管,所述文丘里管允许穿过所述汽化器的冷却剂在低压下喷出,并且所述文丘里管的入口连接至所述汽化器;

喷出端口,所述喷出端口与所述文丘里管接续地形成,并以预定角度形成以加宽流动横截面积;

导向部,所述导向部位于所述喷出端口的内部,并形成喷出路径,以沿着离开所述导向部的中心的方向引导穿过所述文丘里管的冷却剂;以及

蒸发器,所述蒸发器与所述导向部相连,并允许在冷却剂穿过所述蒸发器的同时冷却剂与位于所述蒸发器外部的主热源之间进行热交换,并且在所述蒸发器中汽化的冷却剂被引入所述冷凝器中,然后通过热交换冷凝成液体冷却剂。

13. 如权利要求 12 所述的冷却装置,其中所述喷出路径引导冷却剂朝着所述蒸发器的内壁移动,冷却剂在所述蒸发器中与所述主热源进行热交换。

14. 如权利要求 12 所述的冷却装置,其中所述导向部形成锥形形状。

15. 如权利要求 12 所述的冷却装置,其中所述文丘里管形成有引入端口,穿过所述冷凝器的处于液体状态的冷却剂被引入所述引入端口。

16. 如权利要求 12 所述的冷却装置,还包括:冷却剂通道管,从所述冷凝器排出的冷却剂移动通过所述冷却剂通道管;分叉端,所述分叉端安装在所述冷却剂通道管的一侧,以将冷却剂引导至所述汽化器和所述引入端口;以及分叉管,所述分叉管的一端连接至所述分叉端,所述分叉管的另一端连接至所述引入端口的一端。

17. 如权利要求 12 所述的冷却装置,其中,引入通道形成在所述汽化单元的前端处,穿过所述冷凝器的冷却剂通过所述引入通道被引入;多个排出肋在所述汽化单元的后端处以规律的间隔形成在所述汽化单元的外表面周围;并且排出通道形成在所述排出肋之间,在所述汽化器中由热交换而汽化的冷却剂通过所述排出通道排出。

18. 如权利要求 17 所述的冷却装置,其中所述引入通道形成定位为在所述汽化单元的纵向截面上的中心处,并且多个排出通道形成环绕所述引入通道。

19. 如权利要求 12 所述的冷却装置,其中,涡流产生单元连接到所述汽化器的一端,所述文丘里管和喷射单元设置在所述涡流产生单元的内侧,并且所述汽化器、所述涡流产生单元和所述蒸发器具有管形状以彼此连通。

20. 如权利要求 12 所述的冷却装置,其中所述辅助热源和所述主热源是单个的发热部件。

21. 一种用于电子设备的冷却装置,包括:

用于冷凝冷却剂的冷凝器;

具有汽化单元的汽化器,穿过所述冷凝器的冷却剂被引入所述汽化单元,并通过与设置在所述汽化单元外部的辅助热源进行热交换而汽化,所述汽化单元由多孔材料制成,在所述汽化单元的前端形成有引入通道,从而穿过所述冷凝器的冷却剂被引入到所述引入通道中,并且在所述汽化单元的后端形成有排出通道,从而通过所述汽化单元中的热交换来被汽化的冷却剂通过所述排出通道排出;

文丘里管,所述文丘里管允许穿过所述汽化器的冷却剂在低压下喷出;

喷出端口,所述喷出端口与所述文丘里管接续地形成,并以预定角度形成以加宽流动横截面积;

引入端口,所述引入端口允许穿过所述冷凝器的处于液体状态的冷却剂被引入所述文丘里管;

冷却剂通道管,所述冷却剂通道管允许从所述冷凝器排出的冷却剂移动通过所述冷却剂通道管;

分叉端,所述分叉端安装在所述冷却剂通道管的一侧,以将冷却剂引导至所述汽化器和所述引入端口;

分叉管,所述分叉管的一端连接至所述分叉端,所述分叉管的另一端连接至所述引入端口的一端;

蒸发器,所述蒸发器允许在所述冷却剂穿过所述蒸发器的同时冷却剂与位于所述蒸发器外部的主热源之间进行热交换,所述蒸发器将冷却剂排出至所述冷凝器;以及

所述冷却装置还包括位于所述文丘里管的喷出端口中的喷射单元,所述喷射单元允许从所述排出通道排出的冷却剂沿着螺旋轨迹移动并形成成为涡流;

在涡旋的冷却剂穿过所述蒸发器的同时,所述涡旋的冷却剂通过离心力喷射到具有圆形流动横截面积的所述蒸发器的内壁。

22. 如权利要求 21 所述的冷却装置,其中所述辅助热源和所述主热源是单个的发热部件。

23. 一种用于电子设备的冷却装置,包括:

用于从热源吸收热量的蒸发器;

冷凝器,所述冷凝器允许从所述蒸发器引入的处于气体状态的冷却剂被冷凝;以及

用于将所述蒸发器和所述冷凝器连接以形成闭环的管,所述管允许冷却剂从中穿过,

其中,汽化器安装在如下路径上,即所述冷凝器中冷凝的冷却剂沿着所述路径通过所述管流动至所述蒸发器;由多孔材料制成的汽化单元安装在所述汽化器中;引入通道形成在汽化单元的前端,使得穿过所述冷凝器的冷却剂被引入所述引入通道;并且排出通道形成在所述汽化单元的后端处,使得在所述汽化单元中由热交换汽化的冷却剂通过所述排出通道排出,

所述冷却装置还包括定位在所述文丘里管的喷出端口中的喷射单元,所述喷射单元允许从所述排出通道排出的冷却剂沿着螺旋轨迹移动并形成成为涡流;所述蒸发器允许冷却剂和位于所述蒸发器的外部的主热源之间进行热交换,在涡旋的冷却剂穿过所述蒸发器的同时,所述涡旋的冷却剂通过离心力喷射到具有圆形流动横截面积的所述蒸发器的内壁。

24. 如权利要求 23 所述的冷却装置,其中,所述引入通道形成为定位在所述汽化单元的纵向截面上的中心处,并且多个排出通道形成为环绕所述引入通道。

25. 如权利要求 23 所述的冷却装置,其中,所述引入通道在所述汽化单元的纵向截面上形成为通过所述汽化单元直至所述汽化单元的预定深度,并且所述排出通道与所述引入通道部分地重叠并暴露于外部。

26. 如权利要求 23 所述的冷却装置,还包括:文丘里管,所述文丘里管定位在所述汽化单元与所述喷射单元之间,以允许从所述汽化器的所述排出通道排出的冷却剂在低压下喷

出 ;以及喷出端口,所述喷出端口与所述文丘里管接续地形成,并以预定角度形成以加宽流动横截面积,所述喷出端口允许所述冷却剂移动至所述喷射单元。

27. 如权利要求 26 所述的冷却装置,还包括导向部,所述导向部位于所述喷射端口的内部,并形成喷出路径,以沿着离开所述导向部的中心的方向引导穿过所述文丘里管的冷却剂。

用于电子设备的冷却装置

[0001] 相关申请

[0002] 本公开涉及包含在 2008 年 6 月 27 日提交的韩国优先权申请 No. 10-2008-0061826 中的主题,其全部内容通过引用确切地并入此处。

技术领域

[0003] 本发明涉及电子设备,更具体而言涉及用于电子设备的冷却装置,其用于有效地冷却从设置在电子设备中的热源产生的热量。

背景技术

[0004] 在现代社会中,信息技术快速进步,诸如计算机的电子设备被认为是在家、办公室、政府等中的必要工具。由于数据存储密度的增加、操作速度的改进和生产成本的降低,所以这样的电子设备的生产和销售趋于增长。

[0005] 在诸如计算机的电子设备的设计中,热辐射是应该被考虑的问题之一。最近,当诸如笔记本、PMP、以及手机等小型便携式电子设备的发展加速,在这样的便携式电子设备中热辐射是非常重要的因素。这是因为随着电子设备变得更小,安装在这样的电子设备中的半导体元件被更大规模地集成,这产生更大的热量。

[0006] 具体而言,在计算机中,构成 CPU 的芯片作为最大的热源,最近进入市场的双核芯片产生超过 35W 的巨大热量。当安装在电子设备中的部件具有更高性能时,它们产生的热量增加。因此,问题在于通过具有冷却风扇或热管的现有冷却装置将从电子设备产生的热排出至外界是不合理的。结果,为了冷却大规模集成部件,需要具有更好冷却性能的冷却装置。

发明内容

[0007] 因此,提出本发明来解决现有技术中的上述问题。本发明的一个目的是通过允许涡旋的冷却剂被引入蒸发器而改善冷却性能。

[0008] 本发明的另一目的是最小化在冷却剂循环过程中发生的压力损失。

[0009] 根据本发明的一个方面,为了实现上述目的,提供一种用于电子设备的冷却装置,该冷却装置包括:用于冷凝冷却剂的冷凝器;具有汽化单元的汽化器,穿过冷凝器的冷却剂被引入汽化单元并通过与设置在汽化单元的外部的辅助热源的热交换而汽化,汽化单元由多孔材料制成;文丘里管,该文丘里管允许穿过所述汽化器的冷却剂在低压下喷出;定位在文丘里管的喷出端口中的喷射单元,该喷射单元导致穿过文丘里管的冷却剂沿着螺旋轨迹移动并形成成为涡流;以及蒸发器,该蒸发器允许冷却剂喷雾与位于蒸发器的外部的热源之间进行热交换,在涡旋的冷却剂喷雾穿过蒸发器的同时,涡旋的冷却剂喷雾通过离心力喷射为与具有圆形流动横截面积(flow cross sectional area)的蒸发器的内壁紧密接触。

[0010] 喷射单元可以包括本体;和涡流肋,该涡流肋螺旋地形成在本体的外表面上以形

成涡流。

[0011] 喷射单元还可以包括设置在本体的前端处的导向部,所述导向部具有与喷出端口相应的形状,并定位成与文丘里管的限定喷出端口的内壁间隔开,从而形成冷却剂沿着其移动的喷出路径。

[0012] 导向部可以形成为锥形形状。

[0013] 涡流肋可以被部分地切割,使得冷却剂朝着蒸发器移动。

[0014] 文丘里管可以形成有引入端口,穿过冷凝器的处于液体状态的冷却剂被引入引入端口。

[0015] 冷却装置还可以包括:冷却剂通道管,从冷凝器排出的冷却剂移动通过冷却剂通道管;分叉端,该分叉端安装在冷却剂通道管的一侧处以将冷却剂引导至汽化器和引入端口;以及分叉管,该分叉管的一端连接至分叉端,另一端连接至引入端口的一端。

[0016] 引入通道可以形成在汽化单元的前端处,穿过冷凝器的冷却剂通过该引入通道引入;多个排出肋可以在汽化单元的后端处以规律的间隔形成在汽化单元的外表面周围;并且排出通道可以形成在排出肋之间,在汽化器中由热交换而汽化的冷却剂通过该排出通道排出。

[0017] 引入通道可以形成为定位在汽化单元的纵向截面上的中心处,并且多个排出通道形成环绕引入通道。

[0018] 汽化器、涡流产生单元和蒸发器可以具有管形状以彼此连通。

[0019] 辅助热源和主热源可以是单个的发热部件。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供一种用于电子设备的冷却装置,其包括:用于冷凝冷却剂的冷凝器;具有汽化单元的汽化器,穿过冷凝器的冷却剂被引入汽化单元并通过与设置在汽化单元的外部的辅助热源的热交换而汽化,汽化单元由多孔材料制成;文丘里管,该文丘里管允许穿过汽化器的冷却剂在低压下喷出;喷出端口,该喷出端口与文丘里管接地形成,并以预定角度形成以加宽流动横截面积;导向部,该导向部位于所述喷出端口的内部,并形成喷出路径,该喷出路径沿着离开所述导向部的中心的方向引导穿过文丘里管的冷却剂;以及蒸发器,蒸发器允许在冷却剂穿过蒸发器的同时冷却剂与位于蒸发器的外部的热源之间进行热交换。

[0021] 喷出路径可以引导冷却剂朝着所述蒸发器的内壁移动,冷却剂在该蒸发器中与所述热源进行热交换。

[0022] 导向部可以形成为锥形形状。

[0023] 文丘里管可以形成有引入端口,穿过冷凝器的处于液体状态的冷却剂被引入引入端口。

[0024] 冷却装置还可以包括:冷却剂通道管,从冷凝器排出的冷却剂移动通过冷却剂通道管;分叉端,该分叉端安装在所述冷却剂通道管的一侧,以将冷却剂引导至汽化器和引入端口;以及分叉管,该分叉管的一端连接至分叉端,另一端连接至引入端口的一端。

[0025] 引入通道可以形成在汽化单元的前端处,穿过冷凝器的冷却剂通过该引入通道引入;多个排出肋可以在汽化单元的后端处以规律的间隔形成在汽化单元的外表面周围;并且排出通道可以形成在排出肋之间,在汽化器中由热交换而汽化的冷却剂通过该排出通道排出。

[0026] 引入通道可以形成为定位在汽化单元的纵向截面上的中心处,并且多个排出通道形成为环绕引入通道。

[0027] 汽化器、涡流产生单元和蒸发器可以具有管形状以彼此连通。

[0028] 辅助热源和主热源可以是单个的发热部件。

[0029] 根据本发明的又一方面,提供一种用于电子设备的冷却装置,其包括:用于冷凝冷却剂的冷凝器;具有汽化单元的汽化器,穿过冷凝器的冷却剂被引入汽化单元并通过与设置在汽化单元的外部的辅助热源的热交换而汽化,汽化单元由多孔材料制成;文丘里管,该文丘里管允许穿过汽化器的冷却剂在低压下喷出;喷出端口,该喷出端口与文丘里管接续地形成,并以预定角度形成以加宽流动横截面积;引入端口,该引入端口允许穿过冷凝器的处于液体状态的冷却剂被引入文丘里管;冷却剂通道管,该冷却剂通道管允许从冷凝器排出的冷却剂移动通过冷却剂通道管;分叉端,该分叉端安装在冷却剂通道管的一侧,以将冷却剂引导至汽化器和引入端口;分叉管,该分叉管的一端连接至分叉端,另一端连接至引入端口的一端;以及蒸发器,该蒸发器允许在所述冷却剂穿过蒸发器的同时冷却剂与位于蒸发器的外部的热源之间进行热交换,该蒸发器将冷却剂排出至所述冷凝器。

[0030] 辅助热源和主热源可以是单个的发热部件。

[0031] 根据本发明的仍又一方面,提供一种用于电子设备的冷却装置,其包括:用于从热源吸收热量的蒸发器;冷凝器,该冷凝器允许从蒸发器引入的处于气体状态的冷却剂被冷凝;以及用于将蒸发器和冷凝器连接以形成闭环的管,该管允许冷却剂穿过该管,其中,汽化器安装在如下路径上,即所述冷凝器中冷凝的冷却剂沿着所述路径通过所述管流动至所述蒸发器;由多孔材料制成的汽化单元安装在所述汽化器中;引入通道形成在汽化单元的前端,使得穿过所述冷凝器的冷却剂被引入引入通道;并且排出通道形成在汽化单元的后端处,使得在汽化单元中由热交换汽化的冷却剂通过排出通道排出。

[0032] 引入通道可以形成为定位在汽化单元的纵向截面上的中心处,并且多个排出通道形成为环绕引入通道。

[0033] 引入通道可以在汽化单元的纵向截面上形成为通过汽化单元直至汽化单元的预定深度,并且排出通道与引入通道部分地重叠并暴露于外部。

[0034] 冷却装置还可以包括:定位在排出通道的后端处的喷射单元,该喷射单元允许从所述排出通道排出的冷却剂沿着螺旋轨迹移动并形成为涡流;以及蒸发器,所述蒸发器允许冷却剂和位于所述蒸发器的外部的热源之间进行热交换,在所述涡旋的冷却剂穿过所述蒸发器的同时,所述涡旋的冷却剂通过离心力喷射到蒸发器的具有圆形流动横截面积的蒸发器的内壁。

[0035] 冷却装置还可以包括:文丘里管,该文丘里管定位在汽化单元与喷射单元之间,以允许从汽化器的排出通道排出的冷却剂在低温下喷出;以及喷出端口,该喷出端口与文丘里管接续地形成,并以预定角度形成以加宽流动横截面积,所述喷出端口允许所述冷却剂移动至所述喷射单元。

[0036] 冷却装置还可以包括导向部,所述导向部位于所述喷射端口的内部,并形成喷出路径,该喷出路径沿着离开导向部的中心的方向引导穿过文丘里管的冷却剂。

[0037] 附图说明

[0038] 图1是示出了根据本发明用于电子设备的冷却装置的优选实施例的图;

- [0039] 图 2 是示出了根据本发明用于电子设备的冷却装置的主要部分的透视图；
- [0040] 图 3a 是示出了在本发明的实施例中使用的蒸发单元的透视图；
- [0041] 图 3b 是示出了在本发明的实施例中使用的蒸发单元的后视图；
- [0042] 图 4 是示出了在本发明的实施例中使用的文丘里管的透视图；
- [0043] 图 5 是示出了在本发明的实施例中使用的喷射单元的侧视图；
- [0044] 图 6 是用于比较具有和没有在本发明的实施例中使用的喷射单元的情形的图；
- [0045] 图 7 是曲线图，示出了从根据本发明优选实施例的文丘里管排出的冷却剂的压力损失，即典型锥形扩散器的损耗系数；
- [0046] 图 8 是示出了根据本发明用于电子设备的冷却装置的另一实施例的透视图；
- [0047] 图 9 是示出了根据本发明实施例的涡旋的冷却剂的路径的图。

具体实施方式

[0048] 在下文中，将参考附图详细地描述根据本发明用于电子设备的冷却装置的优选实施例。

[0049] 图 1 是示出了根据本发明用于电子设备的冷却装置的优选实施例的图，且图 2 是示出了根据本发明用于电子设备的冷却装置的主要部分的透视图。

[0050] 如这些图所示，根据本发明用于电子设备的冷却装置包括冷凝器 10、补偿器 15、汽化器 20、涡流产生单元 30、以及蒸发器 50。这里，补偿器 15、汽化器 20、涡流产生单元 30 和蒸发器 50 具有按顺序连接为整体的管形状，并彼此连通。

[0051] 冷凝器 10 用来冷凝从蒸发器 50 引入的冷却剂。即，在蒸发器 50 中汽化的冷却剂被引入冷凝器 10，然后通过热交换冷凝成液体冷却剂。在此实施例中，冷凝器 10 设置有冷却针。在冷凝器 10 中冷凝的冷却剂在分叉端 12 处分开，然后分别被引入补偿器 15 和涡流产生单元 30。冷却剂通过分叉管 P1 引入涡流产生单元 30，该分叉管 P1 的一端连接至分叉端 12 的一端，其另一端连接至将在之后描述的引入端口 37。

[0052] 即，在冷凝器 10 中冷凝的冷却剂的一部分通过冷却剂通道管 P 引入补偿器 15。补偿器 15 是充满液体冷却剂的部分。在此实施例中，补偿器 15 并非必须是必要的，在冷凝器 10 中冷凝的冷却剂被直接引入汽化器 20 的构造也是可能的。

[0053] 塞子 16 设置在冷凝器 10 的一端，以封闭补偿器 15 的一端。在图中，塞子 16 在其右侧端和左侧端具有以中心轴线作为中心的通孔，从而允许冷却剂流动。在图中塞子 16 的左侧端插入连接管 18，而其右侧端定位在补偿器 15 内。塞子 16 的右侧端的直径大于左侧端的直径，从而防止塞子 16 被完全插入连接管 18 中。另外，连接管 18 被连接到冷却剂通道管 P。

[0054] 在此实施例中，塞子 16 和连接管 18 不是必要的，而是补偿器 15 的一端可以构造成为与冷却剂通道管 P 直接连通。

[0055] 汽化器 20 连接至补偿器 15 的一端。汽化器 20 用来汽化从补偿器 15 引入的液体冷却剂。为此目的，另外的辅助热源 H2 设置在汽化器 20 的外侧。汽化器 20 使用从辅助热源 H2 吸收的热量来汽化液体冷却剂。辅助热源 H2 还可以是安装在电子设备中以产生热量的加热部件。这里，辅助热源 H2 是温度相对低于将在之后描述的主热源 H1 的热源。

[0056] 此外，制成蒸汽的冷却剂通过汽化器 20 两端之间的压力差而传送到将在之后描

述的涡流产生单元 30。即,汽化器 20 用来提供用于使冷却剂在冷却装置中循环的动力。

[0057] 汽化单元 22 设置在汽化器 20 中。在图 3a 和图 3b 中很好地示出汽化单元 22 的构造。汽化单元 22 大致形成汽化器 20 的基本功能。汽化单元 22 具有基本圆形形状,且由多孔材料制成。即,汽化单元 22 由多孔材料制成,并用来通过毛细管的表面张力增加已汽化的气体的压力。

[0058] 在本发明中,汽化单元 22 由烧结金属制成。更具体而言,汽化单元 22 通过烧结不锈钢粉末而形成。同样,取决于在汽化单元中蒸汽产生的程度,汽化单元 22 可以包括聚乙烯、金属纤维、活性碳纤维等。

[0059] 连接器 23 设置成在汽化单元 22 的一端处突出,该连接器 23 插入 补偿器 15 的一端从而连接至补偿器 15。连接器 23 具有比汽化单元 22 相对较小的直径。

[0060] 汽化单元 22 的最大直径部形成具有与汽化器 20 的内壁的直径大致相等的直径,使得汽化单元 22 与汽化器 20 的内壁紧密接触地定位。

[0061] 而且,引入通道 24 形成为在汽化单元 22 的前端处延伸。引入通道 24 形成为具有在汽化单元 22 的前端的中心处进入汽化单元 22 的预定深度,并且引入通道 24 不完全穿过汽化单元 22。引入通道 24 是从补偿器 15 流出的液体冷却剂被引入的部分。穿过如上所述的引入通道 24 引入的液体冷却剂通过与辅助热源 H2 的热交换而汽化。因为汽化单元 22 由多孔材料制成以几乎处于真空状态,所以冷却剂可以容易地在低温下汽化。

[0062] 汽化单元 22 的后端形成为具有相对小的直径,并且排出肋 26 设置在汽化单元 22 的外表面周围。排出肋 26 以规律的间隔形成在汽化单元 22 的后端。同样,排出通道 27 形成在排出肋 26 之间。排出通道 27 用作通路,被引入引入通道 24 中的冷却剂通过该通路吸收并且气态冷却剂通过该通路排出到涡流产生单元 30。引入通道 24 和排出通道 27 彼此不连通,但是它们都独立地形成在汽化单元 22 中。吸收入引入通道 24 的冷却剂通过由多孔材料制成的汽化单元 22 的内部移动到排出通道 27,然后被排出到外部。

[0063] 引入通道 24 位于纵向截面上的中心处,并且排出通道 27 形成为与引入通道 24 重叠差不多预定长度。从而,被引入引入通道 24 中的冷却剂被汽化,从而更容易被吸收入排出通道 27 然后被排出。

[0064] 环形突起(未示出)可以形成为在补偿器 15 和汽化器 20 之间的连接部的内侧上突出预定长度。该突起的直径大于汽化器 20 的连接器 23 的直径。从而,连接器 23 位于补偿器 15 内,但是即使在汽化单元 22 的外侧和汽化器 20 的内壁之间存在间隙,汽化单元 22 的较大部分也位于汽化器 20 中。

[0065] 同时,气态冷却剂通过汽化单元 22 的两端之间的压力差传送至涡流产生单元 30。即,冷却剂通过压力差传输,该压力差由在冷却剂汽化过程中的相变导致。

[0066] 涡流产生单元 30 连接到汽化器 20 的一端。涡流产生单元 30 在穿过汽化器 20 的冷却剂的流中产生涡流,然后朝着蒸发器 50 的内壁喷射涡旋的冷却剂,所以冷却剂流动同时通过离心力与蒸发器 50 的内壁紧密接触。为此目的,文丘里管 32 和喷射单元 40 分别设置在涡流产生单元 30 的内侧。

[0067] 首先,将参照图 4 描述文丘里管 32。文丘里管 32 具有基本柱形形状。文丘里管 32 具有形成在连接到汽化器 20 的部分处的入口 34。入口 34 是穿过汽化器 20 的冷却剂通过其引入的通路,并且具有基本锥形形状。入口 34 形成为使得冷却剂的流动横截面沿冷却

剂的移动方向逐渐减小。

[0068] 喷雾产生通道 36 连接到入口 34 的后端。喷雾产生通道 36 允许从冷凝器 10 引入的液体冷却剂与气态冷却剂混合,从而制成喷雾形式的冷却剂。因为喷雾产生通道 36 具有小直径,所以当气态冷却剂穿过喷雾产生通道 36 时,液体冷却剂由于压力下降而停止,从而产生喷雾。在下文中,为了方便解释,此称为冷却剂喷雾。

[0069] 同样,引入端口 37 形成在文丘里管 32 中,其开口为使得喷雾产生通道 36 与冷凝器 10 连通。因此,冷凝在冷凝器 10 中的冷却剂通过连接到分叉端 12 和引入端口 37 的分叉管 P1 引入喷雾产生通道 36。

[0070] 喷出端口 38 连接至喷雾产生通道 36 的后端。喷出端口 38 是穿过喷雾产生通道 36 的冷却剂喷雾被喷出所穿过的通路,并具有与入口 34 类似的大致锥形形状。即,喷出端口 38 的流动横截面积沿着冷却剂的移动方向逐渐增加。

[0071] 同时,喷射单元 40 设置在与喷出端口 38 相邻的部分。在图 5 很好地示出了喷射单元 40 的形状。喷射单元 40 与涡流产生单元 30 紧密接触并被固定至涡流产生单元 30 的内壁。喷射单元 40 用来在排出到喷出端口 38 的冷却剂喷雾中产生涡流,然后朝着蒸发器 50 的内壁喷射冷却剂喷雾。即,如果冷却剂喷雾通过喷射单元 40 涡旋地形成,然后通过离心力朝着蒸发器 50 的内壁喷射,则可用冷却剂喷雾通过来自热源 H1 的热量蒸发,从而促进热交换并提供更大冷却效果。

[0072] 基本柱形本体 41 设置在喷射单元 40 中。而且,涡流肋 42 设置成在本体 41 的外表面上突出。涡流肋 42 在本体 41 上形成为螺旋形状。因此,通过喷出端口 38 排出的冷却剂喷雾沿着涡流肋 42 形成为涡流同时穿过本体 41,然后喷射至蒸发器 50。涡流肋 42 不仅可以形成为图中所示的形状还可以形成为能够在冷却剂喷雾中形成涡流的其它形状,诸如双螺旋形状。

[0073] 在此实施例中,涡流肋 42 在其中间部被切割,从而冷却剂的一部分通过该切口部朝着蒸发器 50 直接流动,而其它冷却剂通过涡流肋 42 形成为涡流,然后喷射至蒸发器 50。这里,涡流肋 42 可以形成为具有多个切口部。

[0074] 另外,导向部 44 设置在本体 41 的前端。导向部 44 设置成在本体 41 的前端上突出并定位在喷出端口 38 上。导向部 44 形成为具有与喷出端口 38 的排出角度相同的角度,并具有比喷出端口 38 的直径相对较小直径的锥形形状。导向部 44 定位成与文丘里管 32 的与喷出端口 38 相应的内壁间隔开。即,导向部 44 的外表面形成为平行于文丘里管 32 的内壁。导向部 44 用来引导通过喷出端口 38 排出的冷却剂喷雾以将其引入涡流肋 42。

[0075] 在此实施例中,将参照图 6 和图 7 描述为什么导向部 44 定位于喷出端口 38 中的原因。为了参考,图 7 示出了从锥形扩散器喷出的冷却剂的压力损失。即,它示出了与扩散器的喷出端口的排出角度 θ 相应的冷却剂的压力损失的程度。

[0076] 如果冷却剂喷雾从文丘里管 32 的窄通道排出并且然后到达喷出端口 38,则压力降低从而减小冷却剂的流速和流量。

[0077] 参照图 6 和图 7,在没有导向部 44 定位在喷出端口 38 中的情形(图 6(a))中,如果喷出端口 38 形成为具有 30 度的排出角度 θ ,则冷却剂喷雾的流速或压力大部分地损失,同时冷却剂喷雾被排出。然而,在喷出端口 38 的最终端的直径基本等于涡流产生单元 30 的内壁的直径的情形中,从文丘里管 32 的端部到喷出端口 38 的最终端的距离可以构造成

相对较短。

[0078] 另一方面,在喷出端口 38 形成为具有 15 度的排出角度 θ 的情形中,损失的程度降低至大约 40%,但是缺点在于从文丘里管 32 的端部到喷出端口 38 的最终端的距离现对增加。

[0079] 因此,为了减少这样的损失,导向部定位在喷出端口 38 中。

[0080] 在导向部 44 定位在喷出端口 38 中的情形(图 6(b))中,如果喷出端口 38 形成为具有 30 度的排出角度 θ ,则形成在喷出端口 38 和导向部 44 之间的空间中的喷出路径 39 的流动横截面积保持恒定。即,因为冷却剂喷雾流动通过喷出路径 39,所以压力损失的程度可以降低大约 40%,这确保与喷出端口 38 形成为具有 15 度的排出角度 θ 的情形基本上相等的效果,并且使得减小文丘里管 32 的长度成为可能。

[0081] 在本发明中,导向部 44 具有锥形形状,使得喷出路径 39 的流动横截面积是恒定的,但是还可能的是流动横截面积在与涡流肋 42 相邻的部分处增加。

[0082] 而且,虽然在此实施例中喷射单元 40 的导向部 44 和涡流肋 42 整体地形成,但是涡流肋 42 可以不形成在导向部 44 上。在此情形中,冷却剂喷雾不形成涡流,但是朝着蒸发器 50 的内壁排出。

[0083] 此外,在此实施例中,不是必须设置导向部 44。导向部 44 是用来最小化从文丘里管 32 排出的冷却剂喷雾的压力损失,从而还可能的是穿过喷出端口 38 排出的冷却剂形成成为涡流同时沿着没有导向部 44 的涡流肋 42 流动。

[0084] 而且,虽然在此实施例中文丘里管 32 和喷射单元 40 是分开地制备然后被组装的,但是文丘里管 32 和喷射单元 40 可以形成为单一构件,从而保持喷出路径 39 的设计横截面积。

[0085] 此外,虽然在此实施例中喷射单元 40 的涡流肋 42 的最外侧插入涡流产生单元 30,但是本发明不限于此。喷射单元 40 可以通过另外的固定构件(未示出)固定,使得喷射单元 40 不旋转。

[0086] 接着,蒸发器 50 连接至涡流产生单元 30。蒸发器 50 是穿过涡流产生单元 30 的冷却剂喷雾通过邻近于蒸发器 50 设置的主热源 H1 蒸发的部分。冷却剂喷雾通过与主热源 H1 的热交换从主热源 H1 获得热量,从而冷却主热源 H1。主热源 H1 可以是安装在电子设备中的诸如 CPU 的发热部件。

[0087] 此时,冷却剂喷雾通过涡流产生单元 30 形成涡流,并以小滴的形式喷射到蒸发器 50 的内壁。因为如上所述形成为涡流的冷却剂喷雾通过离心力喷射为与蒸发器 50 的内壁紧密接触,所以能够促进蒸发,并能够更活跃地执行与主热源 H1 的热交换。因此,与冷却剂仅沿着蒸发器 50 流动的现有技术相比,可以改善冷却效果。蒸发器 50 的内壁具有圆形的流动横截面积,使得涡旋的冷却剂能够容易地流动。

[0088] 蒸发器 50 的外周可以形成为具有矩形板形状,从而增加与主热源 H1 的接触面积。

[0089] 塞子 52 设置在蒸发器 50 的一端,以阻塞蒸发器 50 的端部。此外,连接管 54 设置为穿过塞子 52 并连接至冷却剂通道管 P。塞子 52 在形状和安装方面等同于塞子 16。塞子 52 和连接管 54 不是必须设置的,而是蒸发器 50 的一端可以构造成与冷却剂通道管 P 直接连通。

[0090] 在下文中,将详细地描述根据本发明用于电子设备的冷却装置的操作。

[0091] 首先,将参照图 1 描述冷却剂在根据本发明用于电子设备的冷却装置中循环的过程。在下文中,在穿过冷凝器 10 的冷却剂 C 中,被引入冷凝器 15 的冷却剂被称为 C1,被引入引入端口 37 的冷却剂被称为 C2。

[0092] 穿过冷凝器 10 的冷却剂在穿过分叉端 12 的同时部分地填充在补偿器 15 中。填充在补偿器 15 中的冷却剂 C1 根据汽化单元 22 的材料而变化。穿过补偿器 15 的冷却剂 C1 被引入汽化器 20。

[0093] 具体而言,冷却剂 C1 被引入汽化器 20 并被引入汽化单元 22 的引入通道 24 中。被引入引入通道 24 的冷却剂 C1 经受与邻近于汽化器 20 设置的辅助热源 H2 的热交换。即,处于液体状态的冷却剂 C1 通过与辅助热源 H2 的热交换而汽化,然后处于气体状态的冷却剂 C1 穿过由多孔材料制成的汽化单元 22 移动到排出通道 27 并且然后被排出。当汽化冷却剂时汽化单元 22 通过毛细管的表面张力增加压力。增加的压力用作冷却剂循环的动力。

[0094] 因为汽化器 20 的内部几乎处于真空状态,所以甚至在较低的温度也能够容易地进行热交换,并且能够容易地汽化液体冷却剂 C1。

[0095] 然后,处于气体状态的冷却剂 C1 通过汽化器 20 两端的压力差引入涡流产生单元 30。冷却剂 C1 经由文丘里管 32 的入口 34 引入喷雾产生通道 36。此时,处于液体状态的冷却剂 C2 通过引入端口 37 引入喷雾产生通道 36。如上所述,冷却剂 C2 从冷凝器 10 引入,即,当冷却剂穿过冷凝器 10 时冷却剂 C2 通过压力降低而被吸入窄的喷雾产生通道 36。如上所述,当冷却剂 C2 被引入喷雾产生通道 36 时,处于液体状态的冷却剂 C2 与气态冷却剂 C1 混合,从而形成冷却剂喷雾 C。

[0096] 冷却剂喷雾 C 通过喷出端口 38 排出。冷却剂喷雾 C 沿着文丘里管 32 的内壁与导向部 44 之间的喷出路径 39 引导和传输。这里,参照图 7,应该理解的是,与导向部 44 不存在的情形相比,减少了冷却剂喷雾 C 的大约 40% 的压力损失。

[0097] 穿过导向部 44 的冷却剂喷雾 C 穿过本体 41 的涡流肋 42。冷却剂喷雾 C 沿着经由涡流肋 42 的螺旋轨迹移动以形成涡流,然后排出至蒸发器 50。如上所述形成为涡流的冷却剂喷雾 C 不是沿着蒸发器 50 不旋转地流动而是以小滴的形式喷射至蒸发器 50 的内壁,然后朝着蒸发器 50 的后端逐渐扩散至蒸发器 50 的内壁。在图 9 中很好地示出了冷却剂喷雾 C 沿着其流动同时在蒸发器 50 中形成涡流的路径。即,通过离心力使冷却剂喷雾 C 具有增加的速度,从而与蒸发器 50 的内壁形成紧密接触。

[0098] 因为冷却剂喷雾 C 以小滴的形式喷射到蒸发器 50 的内壁,因此在蒸发器 50 中确保更有效的蒸发。因此,冷却剂喷雾 C 与邻近于蒸发器 50 的主热源 H1 之间的热交换更加有效地进行,从而确保主热源 H1 更好的冷却。穿过蒸发器 50 的冷却剂喷雾 C 被引入冷凝器 10,其中冷却剂喷雾 C 再次被冷凝为液体冷却剂。

[0099] 在如上说明的冷却剂循环过程中,冷却可以在汽化器 20 和蒸发器 50 中执行。在汽化器 20 和蒸发器 50 之中,在电子设备中产生最大热量的主热源 H1 与蒸发器 50 邻近地设置。即,邻近于汽化器 20 的辅助热源 H2 用来推动在汽化器 20 中液体冷却剂 C1 的汽化而不是冷却。

[0100] 然而,辅助热源 H2 不是必须用作用于简单地供给热量的元件,而是邻近于蒸发器 50 的诸如主热源 H1 的另外的发热部件可以邻近于汽化器 20 定位。在此情形中,两个主发热部件在电子设备中被冷却,从而进一步改善了冷却性能。如上所述,与主热源 H1 相比,辅

助热源 H2 具有相对更低的温度。

[0101] 同时,在下文中,将参照图 8 描述根据本发明的另一实施例的冷却热源的过程。在图 8 中的部件之中,增加了一百的附图标识给予如前述实施例的相同元件,并且在这里不对它们进行详细地描述。

[0102] 在此实施例中,换向架 (reverse carrier) 128 被连接至汽化器 120 的一端。换向架 128 是基本 U 形管的形状。这导致穿过汽化器 120 的冷却剂沿着反方向传输。

[0103] 换向架 128 的另一端连接至涡流产生单元 130。穿过换向架 128 的冷却剂在涡流产生单元 130 中形成涡流,然后被喷射至蒸发器 150 的内壁并与蒸发器 150 的内壁紧密接触。此时,热源 H3 设置在汽化器 120 和蒸发器 150 的附近。热源 H3 可以是安装在电子设备中的诸如 CPU 的发热部件。

[0104] 热源 H3 同时与汽化器 120 和蒸发器 150 进行热交换。即,热源 H3 通过与汽化器 120 的热交换而汽化冷却剂,并通过与蒸发器 150 的热交换而被冷却。如上所述,与前述实施例相反,此实施例构造为使得由蒸发器 150 冷却的热源 H3 还与汽化器 120 进行热交换。因此,可以在没有设置在汽化器 120 处的另外的热源的情况下驱动冷却装置。

[0105] 在穿过冷凝器和汽化器的冷却剂喷雾穿过涡流产生单元的过程中,冷却剂喷雾形成涡流并借助于喷射单元喷射至蒸发器的内壁。即,当冷却剂在蒸发器中流动时,冷却剂形成涡流,从而由于离心力而旋转并且与蒸发器的内壁紧密接触地移动。因此,优点在于邻近于蒸发生的主热源与冷却剂进行更活跃的热交换,从而改善电子设备的冷却性能。

[0106] 进一步,在本发明中,导向部位于文丘里管的喷出端口中,所以减小了冷却剂的排出角度。因此,减小了从文丘里管喷出的冷却剂的压力损失,从而冷却剂平稳地循环。

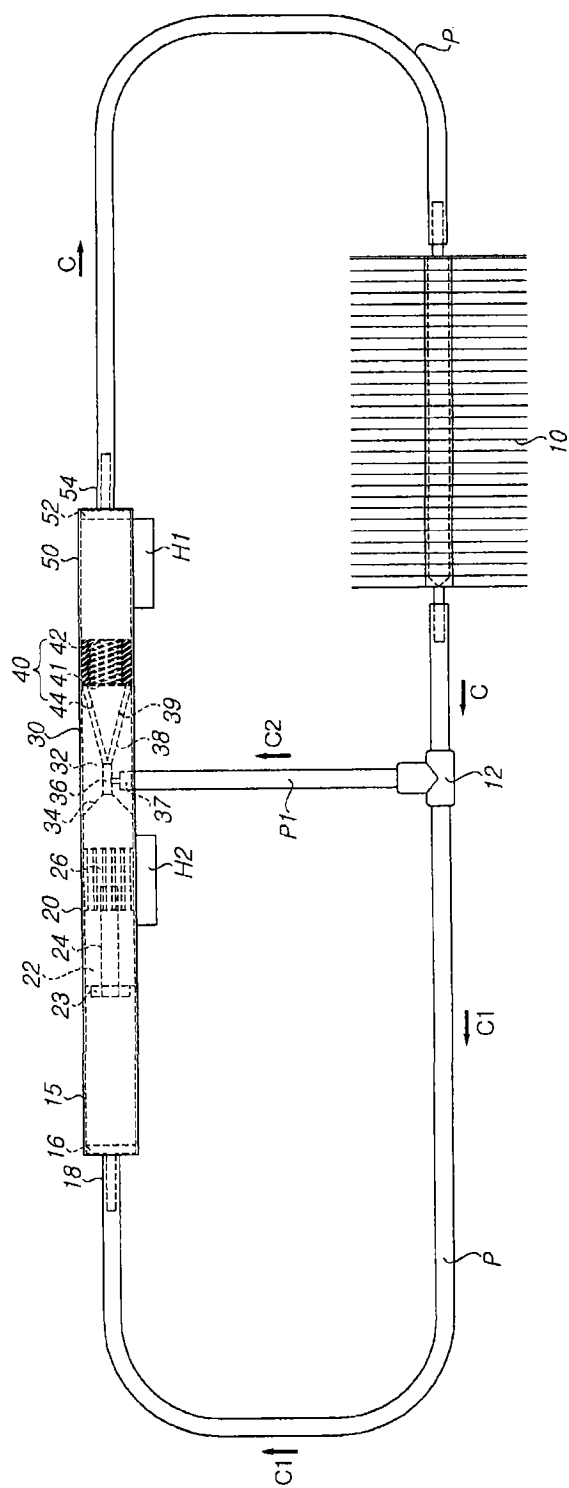
[0107] 本发明的范围不限于上述实施例,但是由所附权利要求限定。显而易见的是,本领域的技术人员能够在由权利要求限定的发明范围内作出各种变型和改变。

[0108] 例如,在没有在邻近于蒸发器 50 或 150 的位置处设置另外的热源的情况下,蒸发器 50 或 150 本身可以用作热源。

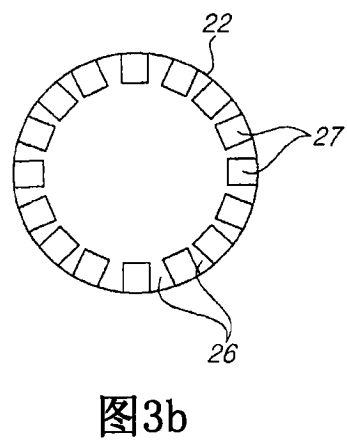
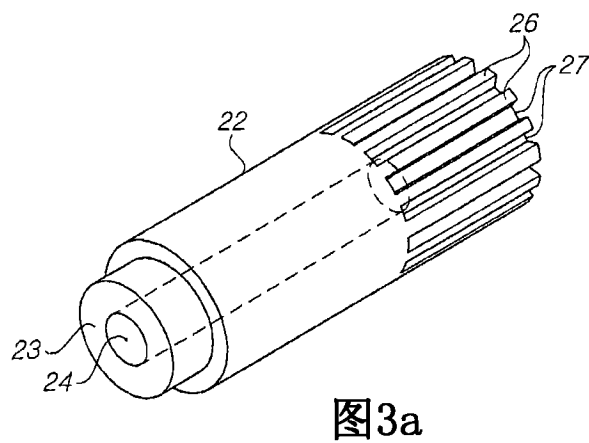
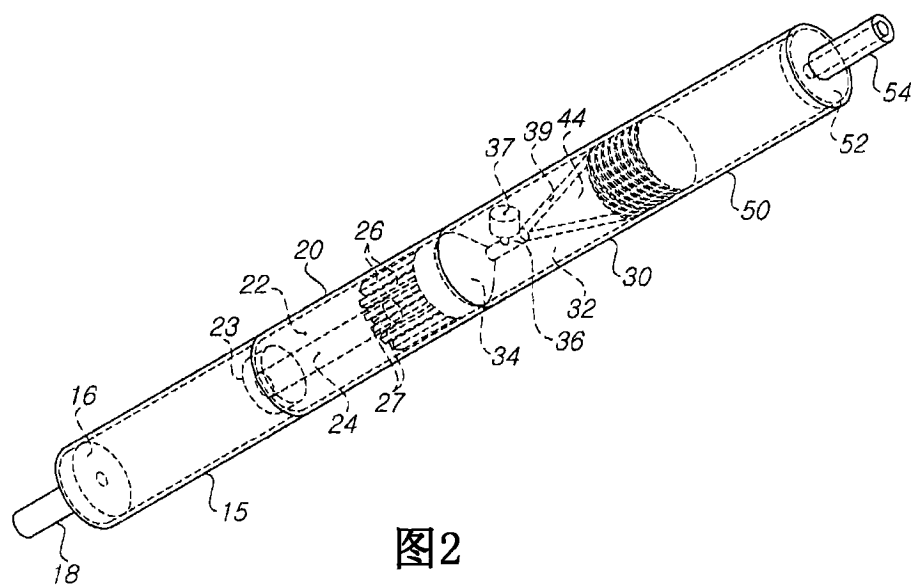
[0109] 而且,涡流肋 42 或 142 可以形成在涡流产生单元 30 或 130 的内壁上,或者在涡流产生单元 30 或 130 的区域中的管可以制作成柱形线圈形状,使得冷却剂形成涡流。

[0110] 此外,虽然在本发明中汽化器 20、涡流产生单元 30 和蒸发器 50 连续地整体形成,但是可以单独地制备和使用汽化器 20 和涡流产生单元 30。

[0111] 而且,在本发明中,涡流肋 42 形成为使得冷却剂形成涡流,同时沿着蒸发器的内壁流动。可选地,代替涡流肋 42,导向通路可以形成为使得冷却剂朝着与主热源 H1 形成接触的内壁集中。



一 四



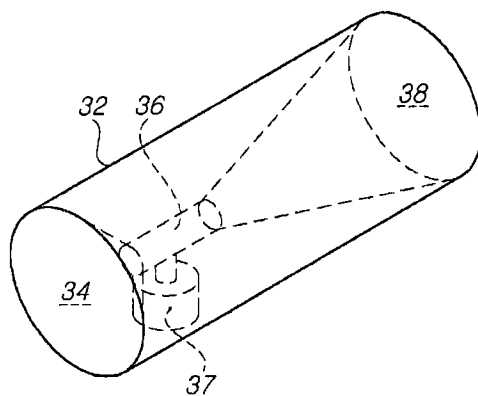


图 4

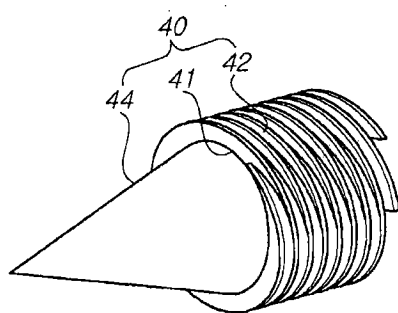


图 5

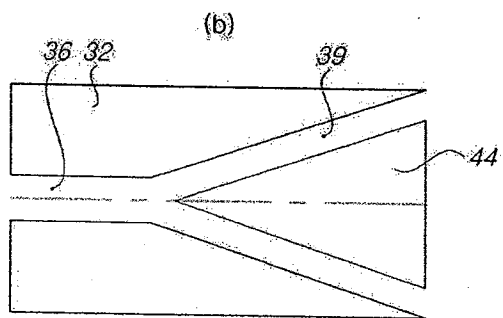
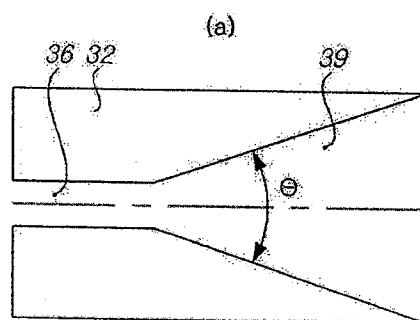


图 6

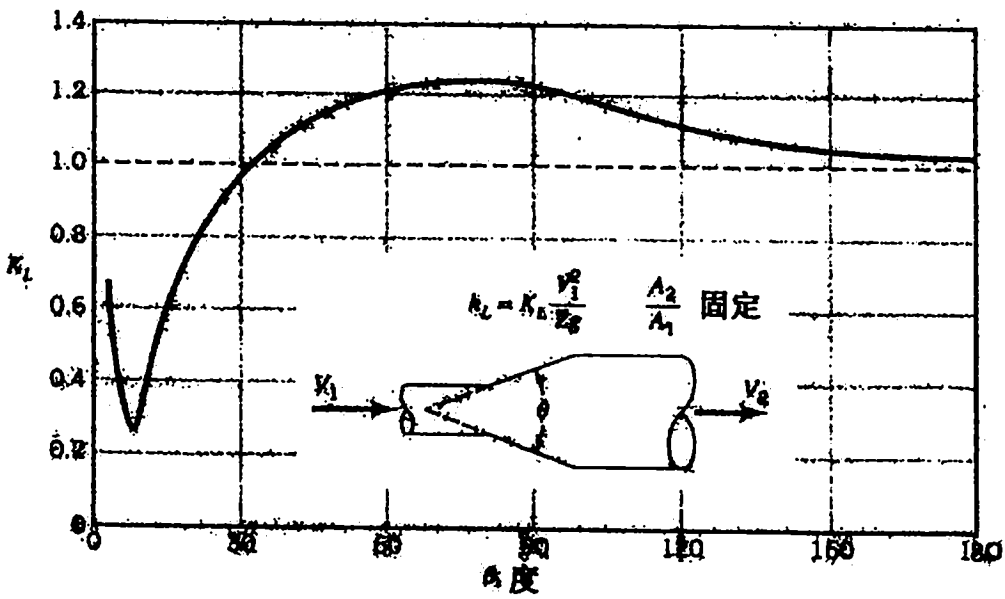


图 7

