



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102020276 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 20

(21) 申请号 200910173565. 9

(22) 申请日 2009. 09. 17

(71) 申请人 重庆大全新能源有限公司

地址 404000 重庆市万州区龙都大道 666 号

(72) 发明人 朱国平 潘和平

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

C01B 33/03 (2006. 01)

C30B 29/06 (2006. 01)

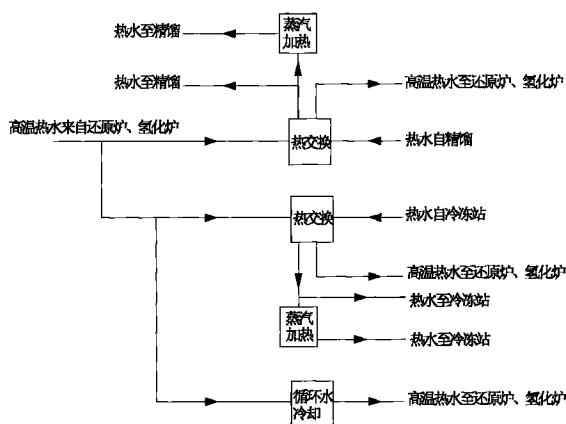
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

多晶硅生产过程中余热利用的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种多晶硅生产过程中余热利用的方法,包括:将还原炉、氢化炉内反应余热通过高温热水带出,分别分配给精馏热水系统和冷冻站热水系统,向其提供热量;经换热后的高温热水回流至还原炉、氢化炉。本发明提供的多晶硅生产过程中余热利用的方法,是将还原炉、氢化炉产生的余热由高温热水带出并运用到精馏系统和冷冻站系统中,精馏系统中的再沸器和冷冻站的溴化锂机组都可采用高温热水作为加热介质提供热源。该方法实现了还原炉、氢化炉的反应余热的分级综合利用,将精馏热水系统工况要求和还原炉、氢化炉热水系统工况有机结合,充分利用还原炉、氢化炉的反应余热,降低了生产成本。



1. 一种多晶硅生产过程中余热利用的方法，其特征在于，包括：

将还原炉、氢化炉内反应余热通过高温热水带出，分别分配给精馏热水系统和冷冻站热水系统，分别向其提供热量，

经换热后的高温热水回流至还原炉、氢化炉。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水分别与精馏热水系统和冷冻站热水系统换热，具体为优先将高温热水系统的热量提供给精馏热水系统，再根据向精馏热水系统提供热量后的高温热水的热量决定向冷冻站热水系统分配的流量大小。

3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水的热量不足以供给精馏热水系统，则利用蒸汽向精馏热水系统补充热量。

4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水的热量不足以供给冷冻站热水系统，则利用蒸汽向冷冻站热水系统补充热量。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，向精馏热水系统和冷冻站热水系统提供热量后的高温热水有富余的热量，则利用循环水冷却带走多余热量。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水的温度为 $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ 。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，所述提供热量后的高温热水回流还原炉、氢化炉时，温度为 $80^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ 。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水向精馏热水系统提供热量，使精馏热水的温度升至 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ 。

9. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水向冷冻站系统提供热量，使冷冻站热水的温度升至 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ 。

多晶硅生产过程中余热利用的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多晶硅生产领域，具体涉及多晶硅生产过程中余热利用的方法。

背景技术

[0002] 生产多晶硅时，还原炉、氢化炉在生产过程中会产生大量的余热，一般对产生的余热进行处理的方法有：用热导油将产生的余热带出，然后将热导油通过循环水冷却器进行冷却；或通入高温热水对还原炉、氢化炉进行冷却将产生的余热带走，然后将高温热水经循环水冷却器或风冷器冷却。

[0003] 以上的方法都没有充分利用还原炉、氢化炉产生的大量余热。生产中，大量使用蒸汽和电产生热量的同时还利用循环水对产生的余热进行冷却，造成能量的大量浪费，增加了多晶硅的生产成本。

发明内容

[0004] 本发明解决的问题在于提供一种多晶硅生产过程中余热利用的方法，充分利用多晶硅生产过程中产生的大量热量，节约能量，降低生产成本。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明的技术方案为：

[0006] 一种多晶硅生产过程中余热利用的方法，包括：

[0007] 将还原炉、氢化炉内反应余热通过高温热水带出，分别分配给精馏热水系统和冷冻站热水系统，分别向其提供热量，经换热后的高温热水回流至还原炉、氢化炉。

[0008] 作为优选，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水分别与精馏热水系统和冷冻站热水系统换热，具体为优先将高温热水系统的热量提供给精馏热水系统，再根据向精馏热水系统提供热量后的高温热水的热量决定向冷冻站热水系统分配的流量大小。

[0009] 作为优选，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水的热量不足以供给精馏热水系统，则利用蒸汽向精馏热水系统补充热量。

[0010] 作为优选，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水的热量不足以供给冷冻站热水系统，则利用蒸汽向冷冻站热水系统补充热量。

[0011] 作为优选，向精馏热水系统和冷冻站热水系统提供热量后的高温热水有富余的热量，则利用循环水冷却带走多余热量。

[0012] 作为优选，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水的温度为 $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ 。

[0013] 作为优选，所述提供热量后的高温热水回流还原炉、氢化炉时，温度为 $80^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ 。

[0014] 作为优选，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水向精馏热水系统提供热量，使精馏热水的温度升至 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ 。

[0015] 作为优选，所述来自于还原炉、氢化炉的高温热水向冷冻站系统提供热量，使冷冻站热水的温度升至 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ 。

[0016] 本发明提供的多晶硅生产过程中余热利用的方法，是将还原炉、氢化炉产生的余热由高温热水带出并运用到精馏系统和冷冻站系统中，精馏系统中的再沸器和冷冻站的溴化锂机组都可采用高温热水作为加热介质提供热源。该方法实现了还原炉、氢化炉的反应余热的分级综合利用，将精馏热水系统工况要求和还原炉、氢化炉热水系统工况有机结合，充分利用还原炉、氢化炉的反应余热，降低了生产成本。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明一种具体实施方式所提供的多晶硅生产过程中余热利用的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0018] 为了进一步了解本发明，下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述，但是应当理解，这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点，而不是对本发明权利要求的限制。

[0019] 在多晶硅生产工艺中，生产原料的纯度要求很高，需要经过精馏工艺进行提纯，其中精馏系统的再沸器在使液体汽化时需要消耗大量热量；冷冻站中的溴化锂机组同样需要热源，本发明将多晶硅生产过程中产生的余热重新利用于生产中必须的精馏系统和冷冻站系统，将生产余热的利用与多晶硅生产工艺有机的结合，从而在充分利用余热，节约能源的同时，还能够降低多晶硅的生产成本。

[0020] 请参考图 1，图 1 为本发明一种具体实施方式所提供的多晶硅生产过程中余热利用的方法的流程示意图。本发明提供的一种多晶硅生产过程中余热利用的方法为：将来自于还原炉、氢化炉的高温热水分别与精馏热水系统和冷冻站热水系统换热，分别向精馏热水系统和冷冻站热水系统提供热量；经换热后的高温热水回流至还原炉、氢化炉。

[0021] 高温热水由还原炉、氢化炉流出时，带出大量热量，温度为 $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ ；精馏系统的再沸器可采用高温热水作为加热介质，精馏热水的温度需要达到 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ ；冷冻站的溴化锂机组可采用高温热水为其提供热源，冬季空调供暖也可由高温热水提供热源，冷冻站热水的温度需要达到 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $0.1\text{MPa} \sim 0.6\text{MPa}$ 。

[0022] 其中精馏系统所需要的热量一般比较大，所以作为优选，本发明中来自还原炉、氢化炉的高温热水所带的热量和压力优先满足精馏热水系统的需要。首先将来自还原炉、氢化炉的高温热水提供至精馏系统，高温热水与精馏热水进行热量交换，高温热水将热量供给精馏热水系统，热量减少，温度下降，精馏热水则热量增加，温度上升。若此时精馏热水的温度达到 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，满足精馏需求，则精馏热水换热后流回精馏系统，用于精馏。若高温热水所带的热量不足，热交换后的精馏热水的温度较低，不能满足精馏需求，则再利用蒸汽对精馏热水进行加热，补充精馏所需要的热量，以确保精馏系统的稳定运行。

[0023] 然后判断向精馏热水系统提供热量后的高温热水是否有富余热量，若满足精馏热水系统需要的热量后，高温热水的热量仍有富余，则最初刚由还原炉、氢化炉出来的高温热水也同时向冷冻站热水系统分配流量，富余的热量较多，向冷冻站热水系统分配

的流量也可以相应的调大，富余的热量较少，则向冷冻站热水系统分配的流量可以稍小些，同时向精馏热水系统供热后的部分高温热水的温度能够降至 $80^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，符合冷却还原炉、氢化炉的要求，回流至还原炉、氢化炉。若满足精馏热水系统需要的热量后，高温热水没有富余的热量，且高温热水的温度满足 $80^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，则高温热水可以不向冷冻站热水系统分配流量，只供热给精馏热水系统后就回流至还原炉、氢化炉，重新用于对还原炉、氢化炉进行冷却。

[0024] 分配至冷冻站热水系统的高温热水对冷冻站热水进行加热，若加热后的冷冻站热水的温度达到 $100^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ ，能够满足需求，则冷冻站热水换热后流回冷冻站。若加热后的冷冻站热水温度较低，不能满足温度需求，则再利用蒸汽对冷冻站热水进行加热，补充冷冻站系统所需的热量。

[0025] 若向冷冻站热水系统供热后，高温热水的热量仍有富余，温度不能降至 $80^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，不能达到冷却还原炉、氢化炉的要求，则高温水流向冷冻站热水系统时，也同时有一部分流向循环水冷却器，富余的热量较多，则流向循环水冷却器的流量可以稍大些，富余的热量较少，则流向循环水冷却器的流量可以稍小一些，同时向冷冻站热水系统供热后的部分高温热水的温度能够降至 $80^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，符合冷却还原炉、氢化炉的要求，回流至还原炉、氢化炉。高温水流入循环冷却器后经循环水冷却带走富余热量，温度达到符合冷却还原炉、氢化炉的要求后，回流至还原炉、氢化炉。若向冷冻站热水系统供热后，高温热水的温度就已经降至 $80^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，则高温热水不需分流至循环水冷却器，而直接回流至还原炉、氢化炉。

[0026] 本发明提供的多晶硅生产过程中余热利用的方法，充分利用还原炉、氢化炉产生的余热，将余热由高温水带出并运用到精馏系统和冷冻站系统中，优先满足需热量较大的精馏系统，若热量有富余则再供热给冷冻站系统，若最后仍有富余，则由循环冷却水带走富余热量，其中若余热不足以满足精馏系统和冷冻站系统的需求，则使用蒸汽加热来补充热量。该方法实现了反应余热的分级综合利用，降低了生产成本，经计算，生产每公斤多晶硅可节约蒸汽 80Kg 以上。

[0027] 以上对本发明所提供的多晶硅生产过程中余热利用的方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

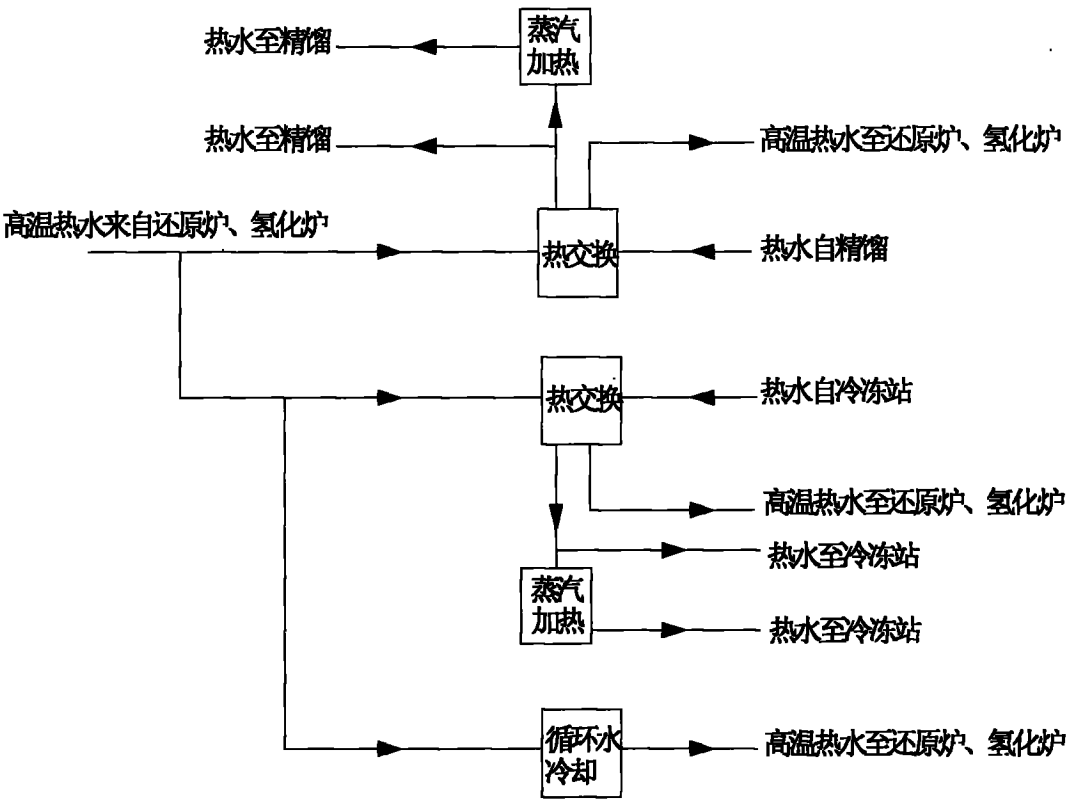


图 1