



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104266210 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410537923. 0

(22) 申请日 2014. 10. 13

(71) 申请人 成信绿集成股份有限公司
地址 361009 福建省厦门市湖里区泗水道
619 号湖里大厦 1901

(72) 发明人 常海青 袁朝 张燕

(51) Int. Cl.
F23J 15/00 (2006. 01)
F23J 15/02 (2006. 01)
F23J 15/08 (2006. 01)

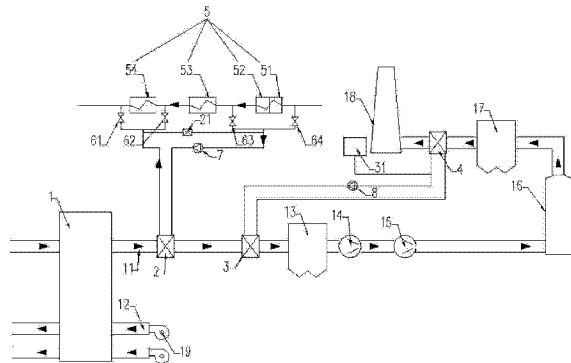
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统

(57) 摘要

本发明公开了一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,包括依次串接于锅炉尾部烟道的空气预热器、高温换热器、低温换热器一段、干式静电除尘器、引风机、增压风机、脱硫塔、湿式电除尘器、低温换热器二段和烟囱;以及串接于冷二次风道的二次风机;本系统还包括低压加热器、第一水泵、第二水泵;采用本发明的结构和系统布置后,可以提高干式静电除尘器除尘效率,且有利于湿式电除尘器的运行,节约湿式电除尘器的用水量,并采用新装置替换 GGH 的使用功能,同时,实现最大限度回收排烟余热的目的。



1. 一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,其特征在于:包括依次串接于锅炉尾部烟道的空气预热器、高温换热器、低温换热器一段、干式静电除尘器、引风机、增压风机、脱硫塔、湿式电除尘器、低温换热器二段和烟囱;以及串接于冷二次风道的二次风机,本系统还包括低压加热器、第一水泵及第二水泵;

所述低压加热器串接于汽轮机的主凝结水管路中,所述低压加热器的输入端经所述第一水泵连接所述高温换热器的换热介质输入端,所述高温换热器的换热介质输出端连接所述低压加热器的输出端;

所述低温换热器一段的换热介质输出端经所述第二水泵连接所述低温换热器二段的换热介质输入端,所述低温换热器二段的换热介质输出端连接所述低温换热器一段的换热介质输入端。

2. 如权利要求 1 所述的一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,其特征在于:所述低温换热器一段的出口温度为 75-100℃。

3. 如权利要求 1 所述的一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,其特征在于:所述低温换热器二段的出口温度为 75-80℃。

4. 如权利要求 1 所述的一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,其特征在于:本系统还包括膨胀水箱,所述膨胀水箱的输出端连接所述第二水泵的输入端。

5. 如权利要求 1 所述的一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,其特征在于:所述低压加热器包括依次串接的第一加热器、第二加热器、第三加热器和第四加热器。

6. 如权利要求 5 所述的一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,其特征在于:本系统还包括再循环调节阀、第一阀门、第二阀门、第三阀门和第四阀门,所述再循环调节阀串接于所述高温换热器的换热介质输出端与第一水泵的输入端之间,所述第一阀门连接于所述第一加热器输出端与高温换热器的换热介质输出端之间,所述第二阀门连接于所述第一加热器输入端与高温换热器的换热介质输出端之间,所述第三阀门连接于所述第二加热器输入端与第一水泵输入端之间,所述第四阀门连接于所述第四加热器输入端与第一水泵输入端之间。

7. 如权利要求 1 所述的一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,其特征在于:所述低温换热器二段为膜式换热器,包括换热翅片和流体管;所述流体管设于所述换热翅片的两侧,所述换热翅片包括底板、顶板和两根圆管;所述两根圆管平行布置并沿轴向开有长槽,所述底板和顶板相对布置并于两侧分别连接所述两根圆管长槽的底边和顶边;所述换热翅片的两根圆管的直径大于所述流体管的直径;所述底板和顶板平行布置或呈八字型布置。

一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉电厂的技术领域,尤其涉及一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统。

背景技术

[0002] 近年来雾霾天气频频来袭,燃煤发电一时间被指为雾霾的元凶。环保部 2013 年 14 号公告要求的 47 个重点城市主城区的火电厂,除尘设施及脱硫系统改造后在烟囱入口的烟尘排放需满足特别排放限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。而“达标排放”越来越无法满足人们对环境的要求,燃煤机组的污染物排放若能达到火电厂大气污染物排放标准重点地区特别排放限值的十分之一,实现“零排放”,是煤炭清洁高效利用的终极目标。

[0003] 我国现役火电机组中,锅炉的排烟温度约在 $130^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$,基本都超过原设计的经济排烟温度 110°C 。受火电厂煤质条件的影响,当燃用煤种较差或锅炉排烟温度较高时,烟尘比电阻较高,导致干式静电除尘器的除尘效率降低,粉尘排放水平往往达不到国家标准的要求,而且当不设置 GGH 时,由于吸收塔后烟气温度较低,并且携带石膏颗粒,烟囱易出现“石膏雨”以及冒“白烟”问题,而设置 GGH 后,“石膏雨”问题可得到控制,但 GGH 投资及运行费用较高,从目前运行情况看,GGH 还存在着阻力高,腐蚀与堵塞严重、设备投资高等缺点。

[0004] 同时,由于能源需求量增加,煤炭紧缺给电力行业带来一系列问题。采取有效措施提高能源利用率,降低发电成本已成为发电企业的共识。

[0005] 因此,设计一个既能降低粉尘排放量;又能充分利用排烟余热,同时可将 GGH 替换的新系统至关重要。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的主要技术问题是提供一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,旨在克服现有技术认为排烟温度需设置在烟气酸露点以上的技术偏见,将干式静电除尘器入口烟温降至烟气酸露点附近,使干式静电除尘器粉尘比电阻下降,以提高干式静电除尘器除尘效率,在脱硫塔后串联湿式电除尘器,实现粉尘接近零排放;并采用新装置替换 GGH 的使用功能,同时,实现最大限度回收排烟余热的目的。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,包括依次串接于锅炉尾部烟道的空气预热器、高温换热器、低温换热器一段、干式静电除尘器、引风机、增压风机、脱硫塔、湿式电除尘器、低温换热器二段和烟囱;以及串接于冷二次风道的二次风机;本系统还包括低压加热器、第一水泵及第二水泵;

[0008] 所述低压加热器串接于汽轮机的主凝结水管路中,所述低压加热器的输入端经所述第一水泵连接所述高温换热器的换热介质输入端,所述高温换热器的换热介质输出端连接所述低压加热器的输出端;

[0009] 所述低温换热器一段的换热介质输出端经所述第二水泵连接所述低温换热器二

段的换热介质输入端,所述低温换热器二段的换热介质输出端连接所述低温换热器一段的换热介质输入端。

[0010] 进一步,所述低温换热器一段的出口温度为 75-100℃。

[0011] 进一步,所述低温换热器二段的出口温度为 75-80℃。

[0012] 进一步,本系统还包括膨胀水箱,所述膨胀水箱的输出端连接所述第二水泵的输入端。

[0013] 进一步,所述低压加热器包括依次串接的第一加热器、第二加热器、第三加热器和第四加热器。

[0014] 进一步,本系统还包括再循环调节阀、第一阀门、第二阀门、第三阀门和第四阀门,所述再循环调节阀串接于所述高温换热器的换热介质输出端与第一水泵的输入端之间,所述第一阀门连接于所述第一加热器输出端与高温换热器的换热介质输出端之间,所述第二阀门连接于所述第一加热器输入端与高温换热器的换热介质输出端之间,所述第三阀门连接于所述第二加热器输入端与第一水泵输入端之间,所述第四阀门连接于所述第四加热器输入端与第一水泵输入端之间。

[0015] 进一步,所述低温换热器二段为膜式换热器,包括换热翅片和流体管;所述流体管设于所述换热翅片的两侧,所述换热翅片包括底板、顶板和两根圆管;所述两根圆管平行布置并沿轴向开有长槽,所述底板和顶板相对布置并于两侧分别连接所述两根圆管长槽的底边和顶边;所述换热翅片的两根圆管的直径大于所述流体管的直径;所述底板和顶板平行布置或呈八字型布置。

[0016] 本发明采用了上述技术方案后,通过将锅炉排烟温度降到烟气酸露点以下,即通过降低干式静电除尘器入口烟温至烟气酸露点以下,降低了干式静电除尘器粉尘比电阻,有效提高了干式静电除尘器的除尘效率,粉尘排放浓度降低,可达到国家排放标准;同时,采用湿式电除尘器,使粉尘排放量深度降低至 5mg/Nm³ 以下,且保证了湿式电除尘器处于最佳运行环境;在不影响使用功能的前提下,可将 GGH 这一高耗能、高故障率的部件取消,在约 80℃ 较低的排烟温度下,实现了最大限度回收排烟余热的目的。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0018] 图 2 为本发明低温换热器二段的结构示意图;

[0019] 图 3 为本发明低温换热器二段换热翅片为平行结构的示意图;

[0020] 图 4 为本发明低温换热器二段的换热翅片为八字形结构的示意图。

具体实施方式

[0021] 如图 1 所示,本发明公开了一种深度减排并可替代 GGH 的节能系统,包括依次串接于锅炉尾部烟道的空气预热器 1、高温换热器 2、低温换热器一段 3、干式静电除尘器 13、引风机 14、增压风机 15、脱硫塔 16、湿式电除尘器 17、低温换热器二段 4 和烟囱 18;以及串接于锅炉冷二次风道 12 的二次风机 19;本系统还包括低压加热器 5、第一水泵 7、第二水泵 8;

[0022] 所述低压加热器 5 串接于汽轮机的主凝结水管路中,所述低压加热器的输入端经所述第一水泵 7 连接所述高温换热器 2 的换热介质输入端,所述高温换热器 2 的换热介质

输出端连接所述低压加热器 5 的输出端；

[0023] 所述低温换热器一段 3 的换热介质输出端经所述第二水泵 8 连接所述低温换热器二段 4 的换热介质输入端，所述低温换热器二段 4 的换热介质输出端连接所述低温换热器一段 3 的换热介质输入端。

[0024] 进一步，所述低温换热器一段 3 出口温度为 75-100℃；优选地，所述低温换热器一段 3 出口温度为 80℃。

[0025] 进一步，所述低温换热器二段 4 的出口温度为 75-80℃；优选地，所述低温换热器二段 4 出口温度为 80℃。

[0026] 进一步，本系统还包括膨胀水箱 31，所述膨胀水箱的输出端连接所述第二水泵 8 的输入端。

[0027] 进一步，所述低压加热器 5 包括依次串接的第一加热器 51、第二加热器 52、第三加热器 53 和第四加热器 54。

[0028] 进一步，本系统还包括再循环调节阀 21、第一阀门 61、第二阀门 62、第三阀门 63 和第四阀门 64，所述再循环调节阀 21 串接于所述高温换热器 2 的换热介质输出端与第一水泵 7 的输入端之间，所述第一阀门 61 连接于所述第一加热器 51 输出端与高温换热器 2 的换热介质输出端之间，所述第二阀门 62 连接于所述第一加热器 51 输入端与高温换热器 2 的换热介质输出端之间，所述第三阀门 63 连接于所述第二加热器 52 输入端与第一水泵 7 输入端之间，所述第四阀门 64 连接于所述第四加热器 54 输入端与第一水泵 7 输入端之间。

[0029] 本方法经实际应用，空气预热器出口的排烟温度为 145℃，可用于加热锅炉回热系统的锅炉给水，减少了汽轮机的蒸汽抽汽，提高了汽轮机的发电效率；低温换热器一段吸收的低温烟气的热量可用来加热经湿式电除尘器后的烟气，使得进入烟囱的烟气温度从原来的 50℃ 升到 80℃，提高排烟温度，排烟温度的提高，提升了烟囱的排烟高度，在减小烟气对烟囱腐蚀的同时，减少了排烟对环境的污染。

[0030] 进一步，如图 2 至图 4 所示，所述低温换热器二段 4 为膜式换热器，包括换热翅片 41 及流体管 42，所述换热翅片和流体管表面涂覆无机非金属材料，并经高温处理，温度：800-1000℃；或再涂覆有耐酸高分子涂层。所述流体管 42 设于所述换热翅片 41 的两侧。所述换热翅片 41 包括底板 411、顶板 412 和两根圆管 413；所述两根圆管 413 平行布置并沿轴向开有长槽，所述底板 411 和顶板 412 相对布置并两侧分别连接所述两根圆管 413 长槽的底边和顶边，所述换热翅片的两根圆管 413 的直径大于所述流体管 42 的直径，所述底板 411 和顶板 412 平行布置或呈八字型布置。本发明换热翅片的上述设计与布置，不仅有更大的散热面积，结构稳定，而且平滑的流线，有利于降低烟尘的冲刷，延长寿命。

[0031] 本低温换热器二段 4 中的换热翅片 41 的底板 411、顶板 412 和两根圆管 413 构成截面为哑铃形的异形管，相比于传统膜式换热板的光管加扁钢结构，增加了换热面积，增强了烟气在流体管 42 与换热翅片间 41 的绕流，达到强化换热的目的；同时所述换热翅片 41 的哑铃形截面具有较好的柔性，在换热翅片 41 进行高温热处理过程中，可有效减少高温变形，提高换热翅片 41 的质量；所述换热翅片 41 通过模具可实现批量生产，降低制作成本；所述低温换热器二段 4 的膜式换热板采用若干上述的换热翅片 41 构成，若干流体管 42 设于若干换热翅片 41 之间并依此连通，从而提高整个低温换热器二段 4 的传热效率。所述换热翅片 41 两侧的圆管 413 的直径大于流体管 42 的直径，避免了高含尘烟气对流体管 42 的直

接冲刷,能有效防止积灰。同时,所述流体管 42 和换热翅片 41 的表面涂覆有无机非金属涂层及耐酸高分子涂层,使得低温换热器二段 4 的耐酸性大大增强,可以很好地克服低温腐蚀,使得烟气温度降至酸露点以下成为可能。采用哑铃型结构换热翅片是因为在后期非金属材料涂覆,在高温处理过程中,不易变形(相对现有的扁钢换热翅片)且可以增加换热面积。

[0032] 本系统加装湿式静电除尘器,不仅克服了干式静电除尘器“反电晕”和“二次扬尘”两个技术瓶颈,同时提高了除尘效率,湿式静电除尘器能有效的减少烟气中污染物排放,对石膏液滴、酸雾、有毒重金属以及 PM10, 尤其是 PM2.5 的微细粉尘有良好的脱除效果,实现粉尘 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下的“近零排放”,对目前已经投运的电厂普遍存在的脱硫吸收塔除雾器效果不佳,石膏雨污染等具有明显的改善效果。

[0033] 本发明采用了上述技术方案后,通过将锅炉排烟温度降到烟气酸露点以下,即通过降低干式静电除尘器入口烟温至烟气酸露点以下,降低了干式静电除尘器粉尘比电阻,有效提高了干式静电除尘器的除尘效率,粉尘排放浓度降低;同时,采用湿式电除尘器,使粉尘排放量深度降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,且保证了湿式电除尘器处于最佳运行环境;在不影响使用功能的前提下,可将 GGH 这一高耗能、高故障率的部件取消,在约 80°C 较低的排烟温度下,实现了最大限度回收排烟余热的目的。

[0034] 本领域的普通技术人员能从本发明公开内容直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。

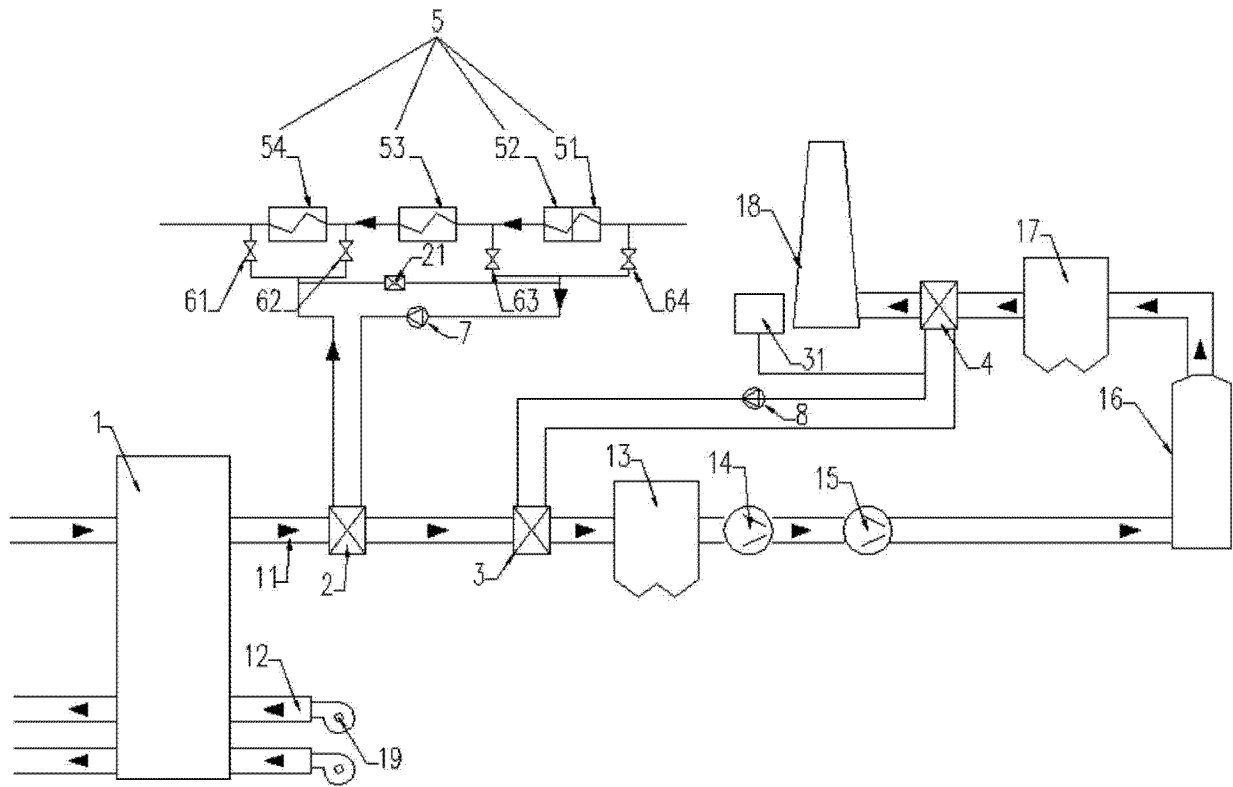


图 1

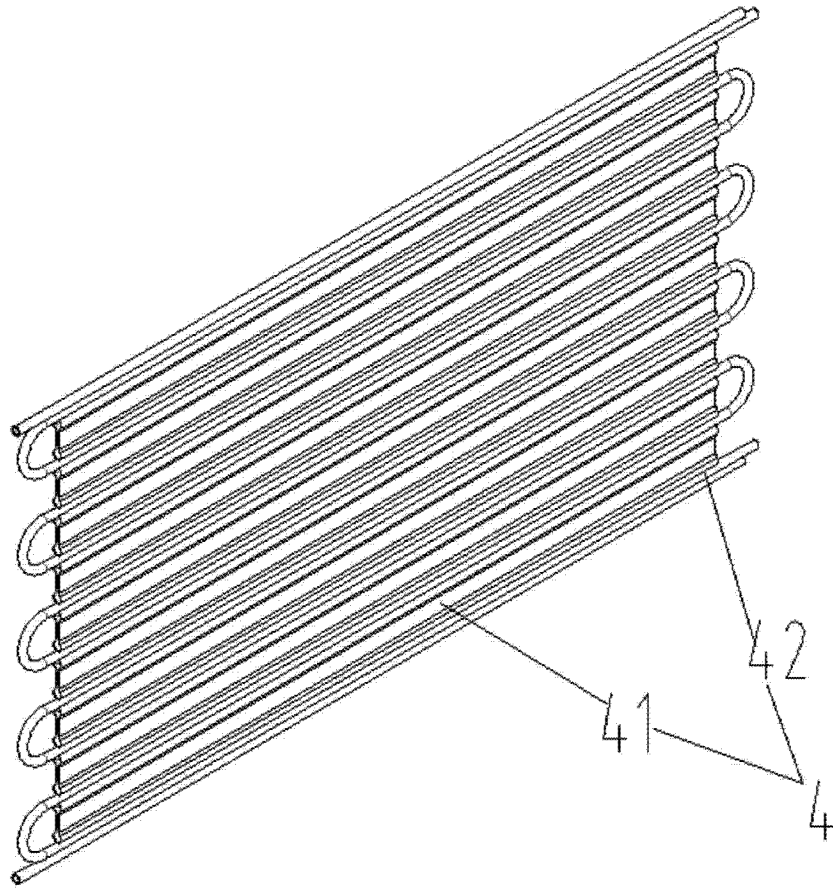


图 2

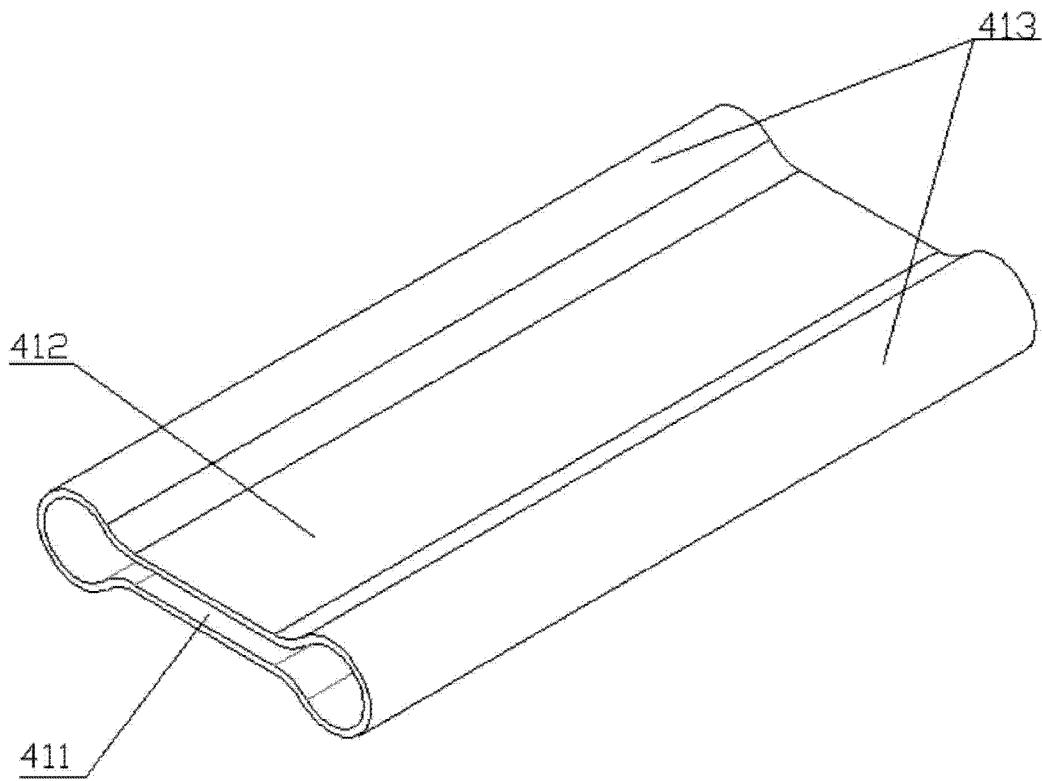


图 3

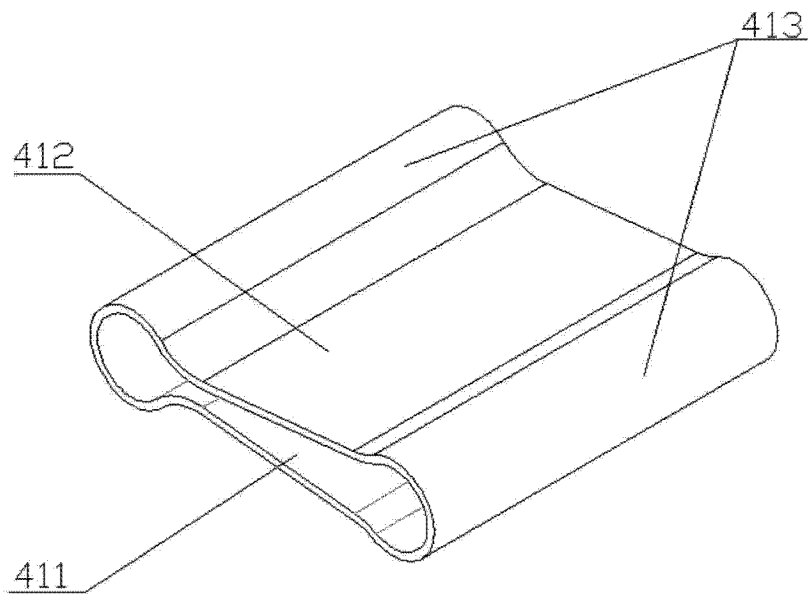


图 4