

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2012 年 1 月 26 日 (26.01.2012)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/009965 A1

- (51) 国际专利分类号:
F28D 1/06 (2006.01) C10K 1/18 (2006.01)
B01D 53/14 (2006.01) C10L 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/001202
- (22) 国际申请日: 2011 年 7 月 22 日 (22.07.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201020271669.1 2010 年 7 月 23 日 (23.07.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 镇海石化建安工程有限公司 (ZHENHAI PETROCHEMICAL JIANAN ENGINEERING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市镇海区蛟川街道炼化路, Zhejiang 315207 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张贤安 (ZHANG, Xi-an'an) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市镇海区蛟川街道炼化路镇海石化建安工程有限公司转, Zhejiang 315207 (CN)。 王健良 (WANG, Jianliang) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市镇海区蛟川街道炼化

路镇海石化建安工程有限公司转, Zhejiang 315207 (CN)。

- (74) 代理人: 宁波诚源专利事务所有限公司 (NINGBO CHANNEL PATENT ATTORNEYS OFFICE); 中国浙江省宁波市解放南路 65 号阳光大厦 17 层 D 座, Zhejiang 315010 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL,

[见续页]

(54) Title: COOLER FOR FEED GAS OF LOW-TEMPERATURE METHANOL WASHING

(54) 发明名称: 低温甲醇洗原料气冷却器

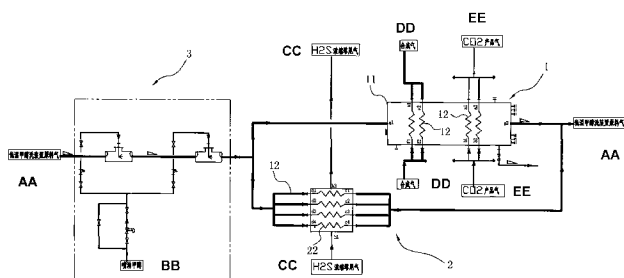


图2 / Fig. 2

AA FEED GAS OF LOW-TEMPERATURE METHANOL WASHING DEVICE
BB SPRAYING METHANOL
CC TAIL GAS IN H₂S CONCENTRATION TOWER
DD SYNGAS
EE CO₂ PRODUCT GAS

(57) Abstract: A cooler for a feed gas of low-temperature methanol washing, comprising a heat exchanger consisting of a first heat exchanger (1) and a second heat exchanger (2). The first heat exchanger (1) comprises a first casing (11) and a first heat exchange tube (12) located inside the first casing (11) and supported by a first tube sheet. The first casing (11) is provided with a feed gas inlet (g1) and a feed gas outlet (g2), as well as heat transfer medium inlets (f1, f2, b1, b2) and heat transfer medium outlets (a1, a2, e1, e2) connected to both ends of the first heat exchange tube (12). The second heat exchanger (2) comprises a second casing (21) and a second heat exchange tube (22) located inside the second casing (21) and supported by a second tube sheet. The second casing (21) is provided with feed gas inlets (d1-d4) and feed gas outlets (c1-c4) respectively connected to both ends of the second heat exchange tube (22), as well as a heat transfer medium inlet (h1) and a heat transfer medium outlet (h2). A relatively thin plate can be used for the second casing (21) of the cooler and the tube sheet thereof, and the invention is therefore able to save on materials and reduce the cost of the cooler while satisfying the requirements of the production process.

[见续页]

WO 2012/009965 A1



PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种低温甲醇洗原料气冷却器，包括由第一换热器（1）和第二换热器（2）组成的换热器。该第一换热器（1）包括第一壳体（11）和位于第一壳体（11）内由第一管板支撑的第一换热管（12）。第一壳体（11）上开有原料气入口（g1）和原料气出口（g2）以及与第一换热管（12）两端连通的换热介质入口（f1, f2, b1, b2）和换热介质出口（a1, a2, e1, e2）。该第二换热器（2）包括第二壳体（21）和位于第二壳体（21）内由第二管板支撑的第二换热管（22）。第二壳体（21）上开有分别与第二换热管（22）两端连通的原料气入口（d1-d4）和原料气出口（c1-c4）以及换热介质入口（h1）和换热介质出口（h2）。该冷却器的第二壳体（21）及其管板可以采用较薄板材，因而在满足生产工艺的要求下能够节省冷却器的材料及费用。

低温甲醇洗原料气冷却器

技术领域

本发明涉及一种冷却器，具体指一种低温甲醇洗原料气冷却器。

背景技术

为了满足下一步工艺的需求，需要对低温甲醇洗原料气进行冷却，通常该冷却工艺是通过冷却器来实现的。现有的冷却器包括有一台换热器，如图 1 所示，其中，换热器又包含有壳体和位于壳体内由管板支撑的换热管，冷却时，原料气走壳程，换热介质走管程，即在壳体上开有原料气入口和原料气出口，同时在壳体上还开有与换热管一端相连通的换热介质入口和与换热管另一端相连通的换热介质出口，当换热介质有多种时，换热介质的入口和出口就相应的设置有多个，以满足不同换热介质在相应的换热管中流动。目前的换热介质主要采用 CO₂ 产品气(操作压力通常为：0.19Mpa)、H₂S 浓缩塔尾气(操作压力通常为：0.08Mpa)、合成气(操作压力通常为：5.0Mpa)，这样 40℃、5.5Mpa 原料气进入原料气冷却器壳程，经过换热器后冷却到-13℃~-20℃之间。

采用上述换热器，虽然能达到冷却低温甲醇洗原料气的目的，但由于原料气为高压介质，这就要求换热器的壳体和管板能承受较高的压力，也就是，换热器的壳体需要做成耐高压的厚壁容器，管板采用厚管板。显然，这样的结构必然会提高冷却器的制作成本，而出现投资费用高的缺陷。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术现状而提供一种成本低的低温甲醇洗原料气冷却器。

本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为：该低温甲醇洗原料气冷却器，包括换热器，其特征在于：所述的换热器由第一换热器和第二换热器组成，其中第一换热器包含有第一壳体和位于第一壳体内由第一管板支撑的第一换热管，所述第一壳体上开有原料气入口和原料气出口，同时在该第一壳体上还开有与所述第一换热管一端相连通的换热介质入口和与该第一换热管另一端相连通的换热介质出口；上述第二换热器包含有第二壳体和位于第二壳体内由第二管板支撑的第二换热管，所述第二壳体上则开有与所述第二换热管一端相连通的原料气入口和与所述第二换热管另一端相连通的原料气出口，同时在该第二壳体上还开有换热介质入口和换热介质出口。

优先地, 由于 H₂S 浓缩塔尾气的操作压力要低于 CO₂ 产品气和合成气的操作压力, 因此, 在所述的第一换热器壳体上的换热介质入口和换热介质出口分别有多个, 多个换热介质入口分别为 CO₂ 产品气入口和合成气入口, 而多个换热介质出口则相应地为 CO₂ 产品气出口和合成气出口。这样让 H₂S 浓缩塔尾气走第二换热器的壳程, 使第二换热器的第二壳体和第二管板可以采用相对更薄的板材, 以进一步降低制作成本。

与现有技术相比, 由于本发明改成两台换热器进行冷却, 且其中第二换热器改为原料气走管程, 换热介质走壳程的结构, 因而在实际使用时, 可以使操作压力较低的 H₂S 浓缩塔尾气走第二换热器的壳程, 这样, 虽然第一壳体仍需要做成耐高压的厚壁容器, 第一管板仍采用厚管板, 但由于此时的第一换热器体积远小于原先一台的换热器体积, 且第二壳体和第二管板可以采用较薄的板材, 故本发明的材料费用和制作成本将大大降低, 在满足生产工艺的要求下, 能明显节省冷却器的材料及制造费用, 且结构合理、可靠, 而使该产品更具市场竞争力。

附图说明

图 1 为现有技术中冷却器的结构示意图。

图 2 为本发明实施例的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

如图 2 所示, 该低温甲醇洗原料气冷却器包括第一换热器 1、第二换热器 2 和喷淋甲醇装置 3, 该两换热器采用常规的结构, 即第一换热器 1 包含有第一壳体 11 和位于第一壳体内由第一管板支撑的多个第一换热管 12, 第一壳体 11 上开有原料气入口 g1 和原料气出口 g2, 同时在该第一壳体上还开有换热介质入口和换热介质出口, 在本实施例中, 第一换热器壳体上的换热介质入口和换热介质出口分别有多个, 即分别有两个合成气入口 f1、f2 和两个合成气出口 e1、e2, 两个 CO₂ 产品气入口 b1、b2 和两个 CO₂ 产品气出口 a1、a2。上述多个第一换热管分成两组, 一组第一换热管的一端连于合成气入口, 一组第一换热管的另一端连于合成气出口, 使合成气流动在第一换热器的部分换热管内; 而另一组第一换热管的一端连于 CO₂ 产品气入口, 另一组第一换热管的另一端连于 CO₂ 产品气出口, 使 CO₂ 产品气流动在第一换热器的另一部分换热管内。

同样, 上述第二换热器 2 包含有第二壳体 21 和位于第二壳体内由第二管板支撑的第二换热管 22, 第二壳体上则开有与所述第二换热管一端相连通的原料气入口和与所述第二换热管另一端相连通的原料气出口, 在本实施例中第二换热管的原料气入口有四个, 如图 2 中标号为 d1、d2、d3、d4, 对应地第二换热管的原料气出口也有四个, 如图

2 中标号为 c1、c2、c3、c4；同时在该第二壳体 21 上还开有换热介质入口和换热介质出口，在这里换热介质为 H₂S 浓缩塔尾气，即为 H₂S 浓缩塔尾气入口 h1 和 H₂S 浓缩塔尾气出口 h2。

上述喷淋甲醇装置 3 与现有技术相同，注入甲醇以防止水分在冷却过程中结冰。

冷却时，原料气经喷淋甲醇装置后分成两路，一路进入第一换热器，即走第一换热器的壳程，与走第一换热器管程的合成气和 CO₂ 产品气进行热交换。另一路进入第二换热器，即走第二换热器的管程，与走第二换热器壳程的 H₂S 浓缩塔尾气进行热交换。经第一换热器和第二换热器换热冷却后的原料气又合成一起，进入下一工序。这样，第二换热器壳程仅需要采用设计压力为 0.3Mpa 的薄壁板材，管板采用薄管板，在与现有冷却器同等的换热效果下，本发明的总费用能降低 30%~40%，使材料费用和制作成本得到明显地降低。

权 利 要 求

1、一种低温甲醇洗原料气冷却器，包括换热器，其特征在于：所述的换热器由第一换热器(1)和第二换热器(2)组成，其中第一换热器(1)包含有第一壳体(11)和位于第一壳体(11)内由第一管板支撑的第一换热管(12)，所述第一壳体(11)上开有原料气入口(g1)和原料气出口(g2)，同时在该第一壳体(11)上还开有与所述第一换热管(12)一端相连通的换热介质入口和与该第一换热管(12)另一端相连通的换热介质出口；上述第二换热器(2)包含有第二壳体(21)和位于第二壳体(21)内由第二管板支撑的第二换热管(22)，所述第二壳体(21)上则开有与所述第二换热管(22)一端相连通的原料气入口和与所述第二换热管(22)另一端相连通的原料气出口(g2)，同时在该第二壳体(21)上还开有换热介质入口和换热介质出口。

2、根据权利要求 1 所述的低温甲醇洗原料气冷却器，其特征在于：所述的第一换热器(1)壳体上的换热介质入口和换热介质出口分别有多个，所述多个换热介质入口分别为 CO₂ 产品气入口和合成气入口，所述多个换热介质出口为相应地 CO₂ 产品气出口和合成气出口。

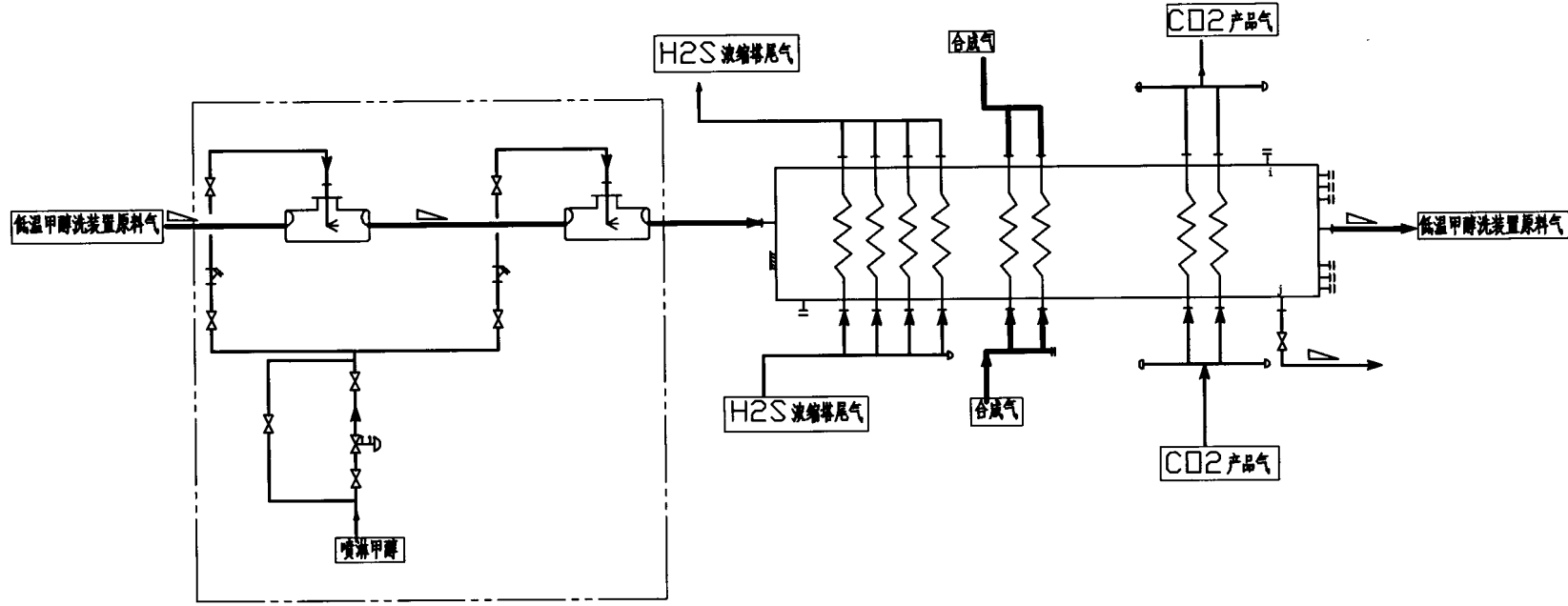


图1

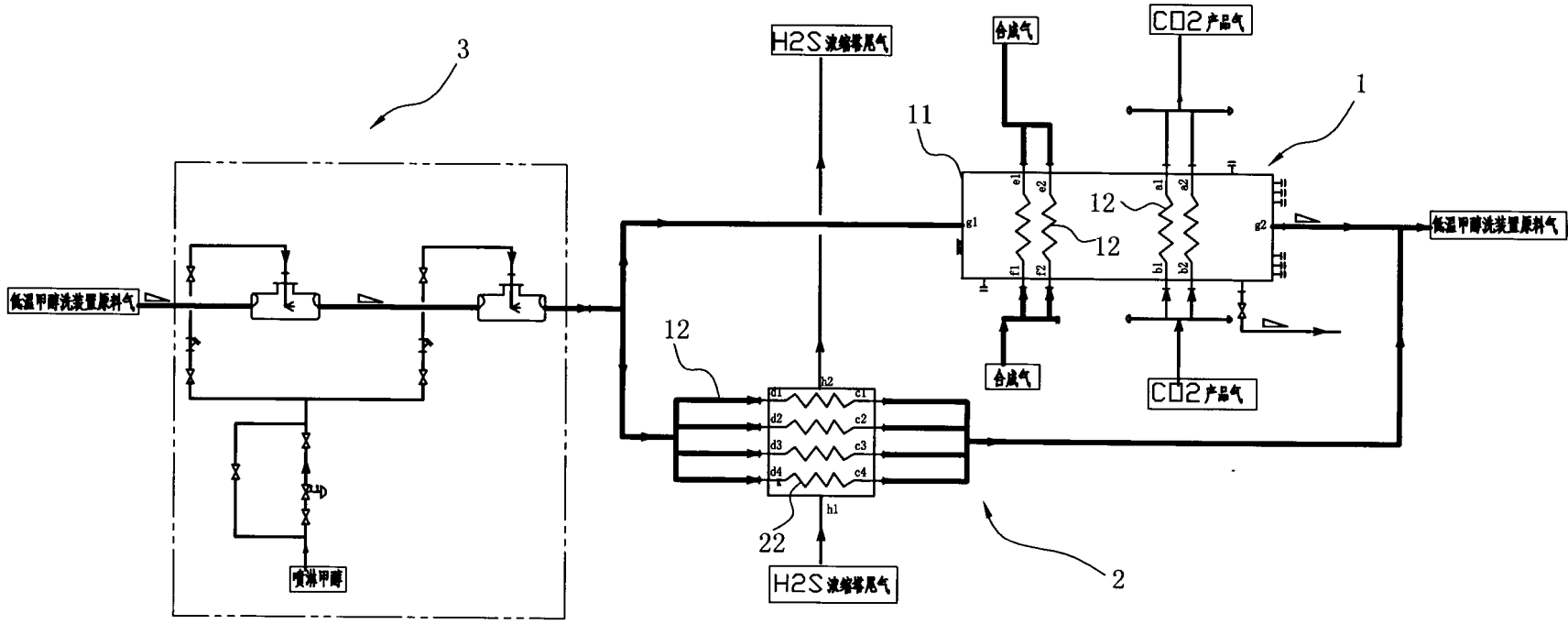


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/001202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: B01D53 C10K1 C10L3 F25J3 F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Database: EPODOC, WPI, CPRS, CNKI;

Searching words: shell pass, tube pass, methanol, wash+, shell, tube, pipe, conduit, duct, inlet, entrance, outlet, two, second, multiple

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN201768471U (ZHENHAI PETROCHEMICAL CONSTRUCTION & INSTALLATION ENGINEERING CO., LTD) 23 March 2011 (23.03.2011) claims1-2	1-2
A	CN201419074Y (SHANGHAI INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTING CORP.) 10 March 2010 (10.03.2010) page 5, lines 17-23 of the description and figure 2	1-2
A	CN201364052Y (ZHANGJIAGANG CITY HUALING CHEMICAL MACHINERY CO., LTD.) 16 December 2009 (16.12.2009) the whole document	1-2
A	CN2546834Y (BEIJING WEIYE HEAT SUPPLY EQUIPMENT CO., LTD.) 23 April 2003 (23.04.2003) the whole document	1-2
A	US2002185006A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE) 12 December 2002 (12.12.2002) the whole document	1-2
A	US3433298A (SCHMIDT SCHE HEISSCLAMPF GMBH) 18 March1969 (18.03.1969) the whole document	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 September 2011 (01.09.2011)	Date of mailing of the international search report 27 October 2011 (27.10.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P.R.China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Fax No: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHOU Yanhong Telephone No. (86-10) 62084150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/001202

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN201768471U	23.03.2011	None	
CN201419074Y	10.03.2010	None	
CN201364052Y	16.12.2009	None	
CN2546834Y	23.04.2003	None	
US2002185006A1	12.12.2002	FR2822838A1	04.10.2002
		FR2822838B1	04.02.2005
		CA2378679A1	29.09.2002
		CA2378679C	06.10.2009
		NL1020268C2	01.10.2002
		GB2376953A	31.12.2002
		GB2376953B	20.10.2004
		US6767388B2	27.07.2004
		GB1189163A	22.04.1970
		FR1569570A	06.06.1969
		AT290580B	11.06.1971
		BE697394A	02.10.1967
		ES339041A1	16.04.1968
		NL6705533A	06.11.1967
		DE1501640A	06.11.1969
		DE1501641A	21.05.1970
US3433298A	18.03.1969		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/001202

Continuation: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D1/06 (2006.01) i

B01D53/14 (2006.01) i

C10K1/18 (2006.01) i

C10L3/00 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: B01D53 C10K1 C10L3 F25J3 F28D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

数据库: EPODOC, WPI, CPRS, CNKI;

检索词: 甲醇洗 壳 管 入口 出口 两 第二 多 壳程 管程 methanol wash+ shell tube pipe conduit duct inlet
entrance outlet two second multiple

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN201768471U (镇海石化建安工程有限公司) 23.3 月 2011 (23.03.2011) 权利要求 1-2	1-2
A	CN201419074Y (上海国际化建工程咨询公司) 10.3 月 2010 (10.03.2010) 说明书第 5 页第 17-23 行以及附图 2	1-2
A	CN201364052Y (张家港市华菱化工机械有限公司) 16.12 月 2009 (16.12.2009) 全文	1-2
A	CN2546834Y (北京市伟业供热设备有限责任公司) 23.4 月 2003 (23.04.2003) 全文	1-2
A	US2002185006A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE) 12.12 月 2002 (12.12.2002) 全文	1-2
A	US3433298A (SCHMIDT SCHE HEISSCLAMPF GMBH) 18.3 月 1969 (18.03.1969) 全文	1-2



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引
用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了
理解发明之理论或原理的在后文件“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的
发明不是新颖的或不具有创造性“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,
要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

01.9 月 2011 (01.09.2011)

国际检索报告邮寄日期

27.10 月 2011 (27.10.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

周彦红

电话号码: (86-10) 62084150

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/001202

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201768471U	23.03.2011	无	
CN201419074Y	10.03.2010	无	
CN201364052Y	16.12.2009	无	
CN2546834Y	23.04.2003	无	
US2002185006A1	12.12.2002	FR2822838A1	04.10.2002
		FR2822838B1	04.02.2005
		CA2378679A1	29.09.2002
		CA2378679C	06.10.2009
		NL1020268C2	01.10.2002
		GB2376953A	31.12.2002
		GB2376953B	20.10.2004
		US6767388B2	27.07.2004
US3433298A	18.03.1969	GB1189163A	22.04.1970
		FR1569570A	06.06.1969
		AT290580B	11.06.1971
		BE697394A	02.10.1967
		ES339041A1	16.04.1968
		NL6705533A	06.11.1967
		DE1501640A	06.11.1969
		DE1501641A	21.05.1970

续：主题的分类

F28D1/06 (2006.01) i

B01D53/14 (2006.01) i

C10K1/18 (2006.01) i

C10L3/00 (2006.01) i