



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102015178 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 29

(21) 申请号 200980114710. 4

(22) 申请日 2009. 02. 20

(30) 优先权数据

UD2008A000036 2008. 02. 22 IT

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/052032 2009. 02. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02009/103786 EN 2009. 08. 27

(73) 专利权人 朱丽亚乌滕西利股份有限公司

地址 意大利塔尔仙托

(72) 发明人 特里斯塔诺·恰尼

(74) 专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所

(普通合伙) 31218

代理人 翟羽

(51) Int. Cl.

B23D 59/00 (2006. 01)

B23Q 11/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 3747446 , 1973. 07. 24, 全文 .

JP 昭 57-194814 A, 1982. 11. 30, 全文 .

GB 1184841 , 1970. 03. 18, 全文 .

CN 2834758 Y, 2006. 11. 08, 全文 .

JP 昭 58-102623 A, 1983. 06. 18, 全文 .

审查员 王锋

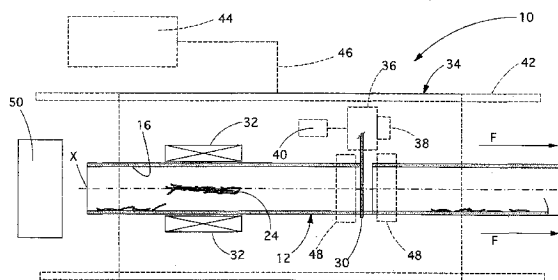
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于切割金属管件的切割装置及相关切割方法

(57) 摘要

一种用于切割金属管件 (12) 的切割装置 (10), 所述金属管件 (12) 在一移动方向 (X) 上移动, 每一所述金属管件 (12) 内包含由具有铁基的材料所制成的残留焊接成分, 所述切割装置 (10) 包含: 一移动台车 (34), 在一大约等于所述管件 (12) 速度的速度下移动; 一切割头 (36), 其上设有一切割工具 (30); 以及电磁工具 (32), 其设于所述台车 (34) 上, 且相对于所述移动方向 (X) 位于所述切割工具 (30) 的上游, 或固定设置紧接于所述管件 (12) 的成型区域 (50) 之后, 所述工具能选择性的激活, 以便在所述管件 (12) 内部产生一电磁场, 在所述切割步骤期间, 所述电磁场的作用是移动所述残留焊接成分至一对所述切割工具 (30) 不形成干扰的位置。



1. 一种用于切割金属管件 (12) 的切割装置, 所述金属管件 (12) 在一移动方向 (X) 上移动, 每一所述金属管件 (12) 内包含由具有铁基的材料所制成的残留焊接成分, 所述装置包含: 一移动台车 (34), 在一等于所述管件 (12) 速度的速度下移动; 一切割头 (36), 其上设有一切割工具 (30), 其特征在于: 其包含: 电磁工具 (32), 其设于所述台车 (34) 上, 且相对于所述移动方向 (X) 位于所述切割工具 (30) 的上游, 或固定设置紧接于所述管件 (12) 的成型区域 (50) 之后, 所述电磁工具 (32) 能选择性的激活, 以便在所述管件 (12) 内部产生一电磁场, 在一切割步骤期间, 所述电磁场的作用是去移动所述残留焊接成分至一对所述切割工具 (30) 不形成干扰的位置。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述电磁工具 (32) 是设置以便于, 当所述切割工具 (30) 在所述方向 (X) 上逐步的前进时, 朝向所述管件 (12) 的中心运送所述残留焊接成分。

3. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述电磁工具包含至少一线圈 (32) 与所述方向 (X) 同轴设置, 所述管件 (12) 能被插入所述线圈 (32) 内。

4. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述切割工具 (30) 是由适合于慢速切割所述管件 (12) 的材料所制成, 该材料选自于包含: 高速钢及 HM 硬质合金的族群。

5. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 其包含移除工具 (18), 能够从所述管件 (12) 的外表面上移除一第一焊珠 (22)。

6. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 其包含第二移除工具 (20), 能够从所述管件 (12) 的内表面上移除一第二焊珠 (24), 相对于所述方向 (X) 设于所述电磁工具 (32) 的下游, 其在所述管件 (12) 之内产生所述残留焊接成分。

7. 如权利要求 6 所述的装置, 其特征在于: 所述第二移除工具 (20) 能够产生片断碎屑形态的残留焊接成分。

8. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 其包含一第一马达 (44), 通过传送工具 (46), 在所述方向 (X) 上移动所述台车 (34)。

9. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述台车 (34) 包含一第二马达 (40), 在垂直于所述方向 (X) 的一方向上使所述切割头 (36) 朝所述管件 (12) 前进。

10. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述切割头 (36) 包含一第三马达 (38) 以驱动所述切割工具 (30) 转动。

11. 一种用于切割金属管件 (12) 的切割方法, 所述金属管件 (12) 在一移动方向 (X) 上移动, 每一所述金属管件 (12) 内包含由具有铁基的材料所制成的残留焊接成分, 其中所述切割方法具有一使一切割头 (36) 前进的步骤, 其是通过一台车 (34) 在所述方向 (X) 上运送一切割头 (36), 且所述切割头 (36) 设有一切割工具 (30); 以及一通过所述切割工具 (30) 切割所述管件 (12) 的步骤, 其特征在于: 其用以引发一运作, 以便在所述切割工具 (30) 进行切割之前, 通过使用能选择性激活的电磁工具 (32) 从一切割区域至少暂时性的移除或移转所述残留焊接成分, 所述电磁工具 (32) 设于所述台车 (34) 上, 且相对于所述移动的方向 (X) 位于所述切割工具 (30) 的上游, 或固定设置紧接于所述管件 (12) 的成型区域 (50) 之后, 其中所述电磁工具 (32) 在所述管件 (12) 内部产生一电磁场, 以便在所述切割步骤期间, 移动所述残留焊接成分至一对所述切割工具 (30) 不形成干扰的位置。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于: 所述切割步骤是属于慢速切割的形式, 并

使用一由适合于慢速切割所述管件(12)的材料所制成的切割工具(30),该材料选自于包含:高速钢及HM硬质合金的族群。

13. 如权利要求11或12所述的方法,其特征在于:所述电磁工具(32)是在所述切割步骤开始之前被激活,以及在所述切割步骤结束之后停止激活。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于:其用以将所述残留焊接成分移动至一切割点的前方或后方700毫米。

用于切割金属管件的切割装置及相关切割方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种切割装置,其用于切割各种剖面的压弯 (press-bent) 金属构形,例如圆形的金属管件或一般具有方形或多边形剖面,其可应用于一连续生产的机器,以便利用电磁感应或雷射装置使所述管件成型及焊接。

【背景技术】

[0002] 已知在一连续生产线上制造剖面为圆形或方形的金属管件,首先由一金属片开始,将其成型或压弯以定义一中空管件,接着沿着弯曲板片的两边缘之间的接合线以电磁感应或雷射装置焊接其内部及 / 或外部。

[0003] 这些作业是在一管件成型区域内沿着生产线来进行的。

[0004] 一旦焊接完成,就以在运作中 (on-the-fly) 技术将所述金属管件切割成其尺寸,也就是通过适当的切割装置并在一定速下移动所述金属管件。

[0005] 所述切割是沿着所述生产线紧接于所述成型区域之后来进行的。

[0006] 所述管件或构形是在一高速度下沿着所述生产线来供应的,例如其速度大约为 130 公尺 / 分钟 (m/min) 或大约 2.17 公尺 / 每秒 (m/s)。

[0007] 已知金属管件的切割通常是如此制得的,一般的长度在 3-6-9 公尺之间变换,是使用由高速钢加硬质合金 (HSS-HM) 所制作的圆盘 (慢速切割) 或摩擦圆盘 (快速切割) 来执行。

[0008] 就慢速切割来说,我们指的是一种切割,具有一切割速度或所述圆盘外周旋转的速度,依据钢材的种类与硬度,从 15 公尺 / 分钟到 500 公尺 / 分钟。

[0009] 就快速切割来说,我们指的是一种切割,具有一切割速度或所述圆盘外周旋转的速度,约大于 60 公尺 / 秒。

[0010] 因为现代的生产工艺需要一种干净及精准的切割,以及一种可 (数小时) 长时间使用的切割工具,以便极小化所述机器的停机时间 (down times),用于慢速切割的圆盘通常被采用,其是由高速钢 (rapid steel)、超级高速钢 (super rapid steel)、HSS 高速钢 (HSS) 或 HM 硬质合金 (HM) 所制成。在慢速切割上,所述切割圆盘或圆锯在它们与材料性质及被切割的管件厚度极为相关的几何形状、倾斜角及外形、锯齿的数量以及材料的种类上是被周详的设计。

[0011] 相反的,所述快速或摩擦切割是很少被使用,其执行一种“烧毁 (burnt)”切割,其带有太多毛边。所述快速切割经常需要重复的做才能达成,其明显的浪费时间及增加成本。

[0012] 通常,在所述焊接线上过多的焊接材料形成在所述金属管件的外侧及内侧,即所谓的焊珠 (welding bead)。所述过多的焊接材料可以是与组成所述板片的材料是不同型式的,并且可具有不同的硬度及密度。

[0013] 所述焊珠必须被如碎屑 (chip) 般的移除,特别是在用于制作伸缩 (telescopic) 装置的管件的应用,其在所述管件的内侧及外侧需要一完全平整的表面,或是在其他需要一平滑及平整的表面的应用上。

[0014] 在外部,所述焊珠通过一焊珠移除 (de-beading) 工具来移除,其作用如同一刮刀 (scraper)。所产生的碎屑被收集然后传送至适当的储存容器内。

[0015] 在所述管件内侧的过多焊接材料并未总是被移除的。

[0016] 在管件或盒状构形的生产上,移除其内部的焊珠是必要的,使用一固定或旋转的工具,其插入所述管件内部,以移除留在所述管件内形成废料 (scrap) 碎屑的方式的焊珠。

[0017] 在这些情况下,切割圆盘破坏所述内部的碎屑。因此,在慢速切割的情况下,当它们碰到如所述碎屑的材料的突然不连续的情形,其在所述管件内不受固定,并且具有不同材料和硬度,它们往往很快的变成碎片并且所述切割圆盘甚至也会破裂,故所述圆盘是更容易受损的。

[0018] 由于如此的破裂将太过频繁,伴随无法接受的用于连续生产机器的停机时间,这是现行采用快速切割技术的惯常行为,其具有如上所指出的在质量和生产力上所造成的缺点。

[0019] 本发明的一个目的在于达成一种切割装置及使一相关方法完善,以用于切割金属管件,其中所述慢速切割能被使用且没有任何切割工具因在所述管件内残留的焊珠薄片造成碎裂、毁坏或破裂的风险。

[0020] 另一个目的在于达成一种切割装置及使一相关方法完善,以用于切割金属管件,其允许有一较好质量 (干净及精确) 的切割、干净且精确。

[0021] 本案申请人经由设计、试验及实施本发明,以克服目前工艺水平的缺点,并获得这些及其它目的和优点。

【发明内容】

[0022] 本发明记载及描述其特征于独立权利要求中,而附属权利要求则描述了本发明的其他特征或主要发明概念的变化。

[0023] 依据上述目的,一种用于切割金属管件的切割装置,每一所述管件内包含由具有铁基材料所制成的残留焊接成分,所述切割装置包含一移动台车,能够在一大约等于所述管件速度的速度下运送一设有一切割工具的切割头。

[0024] 依据本发明的一特征,所述切割装置包含电磁工具,其设于所述台车,且相对于所述移动方向位于所述切割工具的上游,或固定设置紧接于所述管件的成型区域之后;所述电磁工具能选择性的激活,以便在所述管件内部产生一电磁场,在所述切割步骤期间,所述电磁场的作用是暂时性移动所述残留的焊接成分至对所述切割工具不形成干扰的一位置上。

[0025] 本发明允许在所述切割之前,相对于所述切割区域,暂时性移动由移除所述管件内的焊珠所造成的废料碎屑,以便能够使用所述慢速切割型式的切割圆盘,也就是说,其由高速钢、超级高速钢、HSS 高速钢及 HM 硬质合金或相似物所制成,以取代快速切割。

[0026] 依据本发明,此用语“管件 (tube)”应该包含,一般具有一圆形 (circular) 或曲线 (curvilinear) 剖面的中空椭圆形 (oblong) 元件,以及一般具有矩形 (rectangular)、四角形 (quadrangular) 或多边形 (polygonal) 剖面的中空剖面元件,例如一般用于运送特殊液体或流体的管体 (pipes)、管件 (tubes) 或连接管 (connections)。

[0027] 就慢速切割来说,我们指的是一种切割,其具有一切割速度或所述圆盘外周旋转

的速度,依据钢材的种类与硬度,从 15 公尺 / 分钟到 500 公尺 / 分钟。

[0028] 就快速切割来说,我们指的是一种切割,具有一切割速度或所述圆盘外周旋转的速度,约大于 60 公尺 / 秒。

[0029] 用这种方法,我们获得一较好质量的切割、干净、精确且没有毛边,并且同时,具有切割刀具的良好作业期,且符合连续生产线所需求的规范。事实上,因为至少在因所述切割圆盘通过而受影响的区域(优选是在所述切割点之前方和后方大约 700 毫米)内没有焊接残留及碎屑,因此所述圆盘的锯齿可免于破裂及 / 或变成毁坏,及可避免所述圆盘提早破裂。简而言之,我们获得具有最佳条件的切割及所述生产线的高生产力。

[0030] 依据一变化,所述电磁工具包含一线圈,其与所述移动方向同轴设置,所述管件能被插入所述电磁工具内,以便定义形成一磁性通道(tunnel),其具有一预设的长度及直径,所述管件通过其内部。

[0031] 依据一需求,可提供数个线圈,沿所述移动方向设成一系列,或相互同轴,或结合这些解决方案。因此,依据所述生产线的工作需求,通过线圈或线圈组产生的电磁场的力量能被适当的调节及设定。

[0032] 依据本发明的所述装置能有利于搭配使用移除工具,其产生片断的碎屑(fragmented chip),因为这些片断的形态而容易移动碎屑。

[0033] 本发明的一个更大的优点在于:运用所述电磁场的作用从外部作用,以移动或移除所述残留焊接碎屑,因此不需要插入另外的元件到所述管内,因为这样不方便使所述管件沿着所述生产线高速前进。

[0034] 也属于本发明的领域内的一种用于切割金属管件的方法,所述金属管件在一前进的方向上以一预设的速度移动,每一所述管件内包含残留焊接成分,其是由具有铁基(ferrous base)的材料所制成,其中具有:推进一切割头的一步骤,其是通过一台车在一移动方向运送所述切割头,且该切割头上设有一切割工具;以及一切割步骤,其中通过所述切割工具切割所述管件。

[0035] 本发明,在所述前进步骤期间,在所述切割工具进行切割前,从所述切割区域,提供执行一移除作业或至少暂时性移动所述残留焊接成分。这是通过能选择性的激活的电磁工具来完成的,所述电磁工具设在所述台车上,并相对于所述移动方向位在所述切割工具的上游,或固设于紧接着所述管件的成型区域之后,所述电磁工具在所述管件的内侧产生一电磁场,以从所述切割区域清除所述残留焊接成分,以便所述残留的焊接成分不会干扰所述切割工具通过所述管件。

[0036] 有优点的是,所述切割步骤是所述慢速切割的型式,其使用一圆盘,由适合慢速切割所述管件的材料所制成,所述材料选自于包含:高速钢、超级高速钢、HSS 高速钢及 HM 硬质合金的一族群。

【附图说明】

[0037] 本发明的这些和其它的特征将由一较佳形式的实施例的下列说明搭配所附图示而给出一非限制性的例子,其中:

[0038] 图 1 是一具有焊接材料的焊接线的金属管件的简略示意图;

[0039] 图 2 是用以移除连结于图 1 金属管件的焊接材料的工具的简略示意图;

- [0040] 图 3 是在图 2 中的所述移除工具作业中的简略示意图；
- [0041] 图 4 是金属管件内侧具有焊接材料的残留成分的切割步骤的简略示意图；
- [0042] 图 5 是依据本发明的切割装置应用于切割管件的简略示意图。

【具体实施方式】

[0043] 请参照附图，一切割装置 10 是用于一金属管件 12 的慢速切割，其是通过一由高速钢 (rapid steel)、超级高速钢 (super rapid steel)、HSS 高速钢及 HM 硬质合金所制成的切割圆盘 (circle disk) 30 (图 5) 来进行。所述金属管件 12 是在一用于管件 12 的连续生产的机器上，由压弯片体形成具有一内部腔室 16 的一管件，并沿着一焊接线焊接在结合的边缘上 (图 1)。

[0044] 所述成型及焊接作业是在一适合的成型区域内沿着所述生产线来进行，所述成型区域以元件标号 50 简要标示在图 5 中。

[0045] 所述管件 12 上的焊接加工是在其外侧及所述内腔 16 内，一过多的焊接材料 (welding material) 14 或焊珠 (bead) 必须被移除。这些材料具有强磁性 (ferromagnetic) 的性质。

[0046] 从所述管件 12 的壁面的移除作业是通过一第一外部焊珠移除 (de-beading) 工具 18 来执行，以移除一第一外部焊珠 22；及通过一第二内部焊珠移除工具 20 来执行，以移除一第二内部焊珠 24 (图 2)。

[0047] 所述第一工具 20 可能配置成产生由片段碎片 (fragmented chip) 组成的第二焊珠 24 (图 4)。

[0048] 在所述切割区域内，所述管件 12 的前进的直线具有例如一约 6 公尺的长度 L，以及所述管件 12 在一生产的定速下移动，例如包含在约 10 公尺 / 分钟 (m/min) 至 160 公尺 / 分钟之间，在本例中约为 130 公尺 / 分钟。

[0049] 所述圆盘 30 能由例如高抗力 (resistance) 的高速钢 (5% 钼) 所组成，用以切割或研磨硬度包含在约 50 公斤 / 毫米平方 (Kg/mm^2) 至 80 公斤 / 毫米平方之间的金属及合金。此外，一种具有极高抗力 (5% 钴) 的超级高速钢也能被使用，其适合用于切割铁的 (ferrous)、麻田散铁的 (martensitic) 及沃斯田铁 (austenite) 的金属，其具有超过 80 公斤 / 毫米平方的硬度，可能提供二氧化碳 (CO_2) 气化及 / 或一种物理气相沉积 (PVD, Physical Vapor Deposition) 的巴尔查斯 (BALINIT[®]) 涂层。

[0050] 所述切割例如不只是用于具有直径约在 60 毫米 (mm) 至 300 毫米及厚度约 3 毫米至 14 毫米之间及其衍生构形的管件，例如尺寸为 80x80x3 的构形，例如包含在 3 公尺至 12 公尺之间的最终切割长度，在本例中的最终长度约为 6 公尺，而且视生产者的需要，其亦有利于用于短切割。

[0051] 请参照图 5，所述管件 12 是紧接着在成型区域 50 之后在运作中 (on the fly) 进行切割，其中所述管件 12 沿一轴线 X (或箭头 F 所指的移动或前进的方向) 前进，其将于下文参考图 5 简要说明。

[0052] 一台车 34 载送一切割头 36，所述切割头是以线性或水平枢转，并且所述圆盘 30 被设置于所述切割头 36 上。

[0053] 所述切割头 36 设有：一驱动马达 38，用以转动所述圆盘 30，例如具有一动力，包含

在约 5 至 50 马力 (hP) 之间 ; 以及一送料马达 40, 用以沿着一方向转移 (translate) 所述切割头 36, 所述方向与所述管件 12 依循前进的轴 X 呈垂直, 伴随一切割前进, 其可以是线性、水平枢转或轨道式的。

[0054] 所述台车 34 在一轨道 42 上沿着所述轴 X 移动。一移动马达 44 是设置用以沿着一固定的行程在一开始及一终止位置之间沿着所述轴 X 以一与所述管件 12 前进速度相等的确定速度来促使及转移所述台车 34, 并且用以保持在一恒定速度, 以达切割所述管件 12 所需要的时间。

[0055] 提供一已知型式的一动力传动工具 46, 例如以螺杆、齿条、封闭圆形皮带、平的或齿状的, 或使用液压或油动力的活塞来转动, 其能够将所述马达 44 传递的动力传送到所述台车 34, 以便使其沿着前进的直线移动, 并且可能使其行进减速。

[0056] 特别的, 所述马达 34 能反转所述传动工具 46 的移动方向, 其是为了使所述台车 34 的移动交替改变, 以便其能沿着前进的直线行进及返回。所述箭头 F 指出所述台车 34 的行进方向, 在此方向上所述管件 12 被切割。

[0057] 所述台车 34 设有夹紧工具 48, 如钳子或类似的工具, 当达到前进直线所需的定速时, 所述夹紧工具 48 附加于所述管件 12 上以进行切割, 因而所述工具能随着所述移动的管件 12 稳固的移动 ; 大约在此时刻, 所述圆盘 30 朝向所述管件 12 开始它的下降, 以便进行切割。

[0058] 为达此目的, 依据需求, 所述圆盘 30 是被设置成允许朝向所述管件 12 进行直线的或水平枢转的前进。

[0059] 当所述夹紧工具 18 夹合时, 所述切割行程开始, 其穿过欲进行切割的工件以及在切割前后侧的安全间隔。

[0060] 当所述管件 12 完成切割, 所述切割头 36 回到它的不干涉 (non-interference) 的位置, 而在此处, 所述夹紧工具 18 释放所述管件 12。

[0061] 接着, 所述台车 34 减速直到所述终止位置时停止, 然后以容许的最高速度回到所述起始位置。在此方法中, 所述台车 34 沿着所述管件 12 的前进直线完成一来回 (to-and-fro) 运动。

[0062] 本发明提供在切割之前从切割位置移动所述内部焊珠 24 (图 3), 其是通过所述第二工具 20 变成片段碎屑的形态。

[0063] 这是为了防止概要揭示于图 4 的缺点, 在此所述圆盘 30 也切割到所述焊珠 24, 然后有一所述焊珠 24a 的碎屑的片段 24a 卡在所述圆盘 30 的锯齿的喉部 (throat) 上, 随后就发生所述锯齿的破裂或破损。这样就可以采取具有上述优点的慢速切割工艺。

[0064] 为了移除片段状的焊珠 24, 依据本发明的所述切割装置 10 包含一电磁铁 (electromagnet) 32 (图 5), 其设置在所述台车 34 上的所述圆盘 30 的上游, 因此随所述圆盘 30 稳定的前进。

[0065] 所述电磁铁 32 配置形成一线圈缠绕所述轴 X, 所述线圈具有一内部直径稍大于所述管件 12 的外部直径, 以便能够与它成为同轴, 并且环绕它, 以及当被激活 (activated) 时产生一磁场于它的内侧。所述产生的磁场作用在所述片段状的焊珠 24 上, 以朝向所述管件 12 的中心吸引所述相应的碎屑, 以便从所述圆盘 30 进行切割的区域上移除它们。因为所述电磁铁 32 随所述圆盘 30 稳定的前进, 以及设在所述圆盘 30 的在所述箭头 F 指出的前进方

向之前,在所述圆盘 30 穿过所述管件 12 的行程中,找不到所述焊珠 24 的残留碎屑,因为这些已通过所述电磁铁 32 的作用给移除了。

[0066] 总的来说,所述电磁铁 32 逐步的清除 (free) 所述切割区域的碎屑,以便所述圆盘 30 沿着它的切割路径时不会碰到碎屑。

[0067] 做为一个替代方案是设于所述台车 34 上并位于它的上游,所述电磁铁 32 能固设于紧接于所述管件 12 的所述成型区域 50 之后,并在形成所述管件或盒状构形的最后肩部 (last shoulder) 的区域内,或在紧接于通过编码器之后的读取区域内。

[0068] 明确的是,在所述圆盘 30 刚开始下降时所述电磁铁 32 能被激活 (activated),以便清除 (free) 所述切割区域的碎屑,然后在切割结束之后,在完成清除相关的所述区域之后停止激活 (de-activated)。优选是为了更安全起见,所述装置 10 被配置成在切割直线的前方及后方大约 700 毫米清除所述切割点。

[0069] 自动的,一旦完成所述切割,被所述电磁铁 32 移开的所述碎屑是如此被带到所述圆盘 30 的下游,然后于随后的切割作业时向外排出。

[0070] 明确的是,在不违反本发明的领域及范围的情形下,可对前述的用于切割金属管件的切割装置 10 及相关切割方法进行部件及 / 或步骤的修饰及 / 或附加。

[0071] 明确的是,虽然本发明已参考一些具体例子来进行说明,但本领域的技术人员应当能够达成用于切割金属管件的切割装置及相关切割方法的许多其他装置的等效型态,其也具有记载于权利要求的特征及因此都落于因此定义的保护范围内。

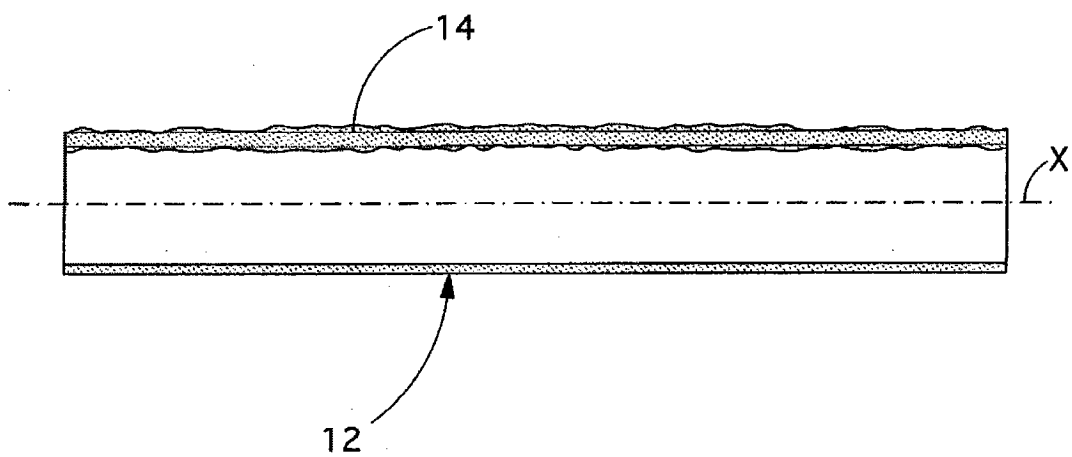


图 1

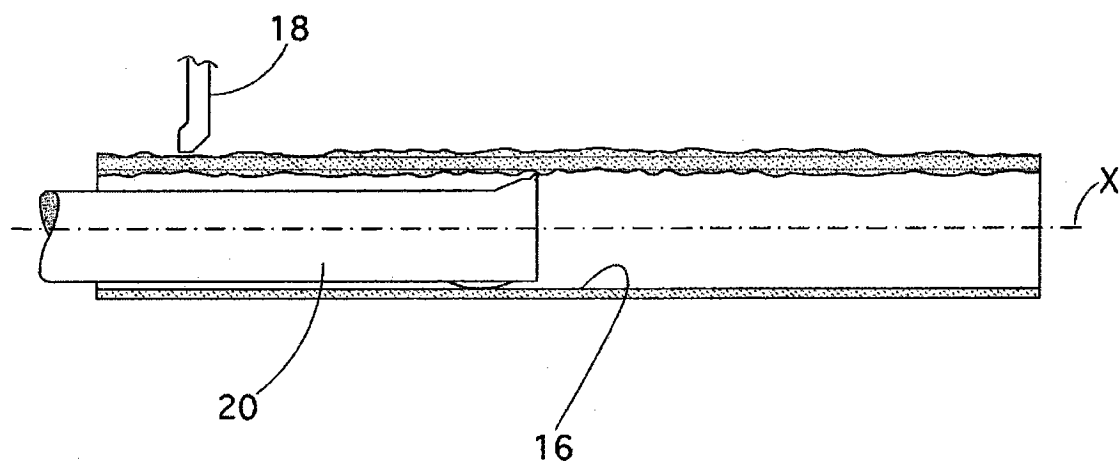


图 2

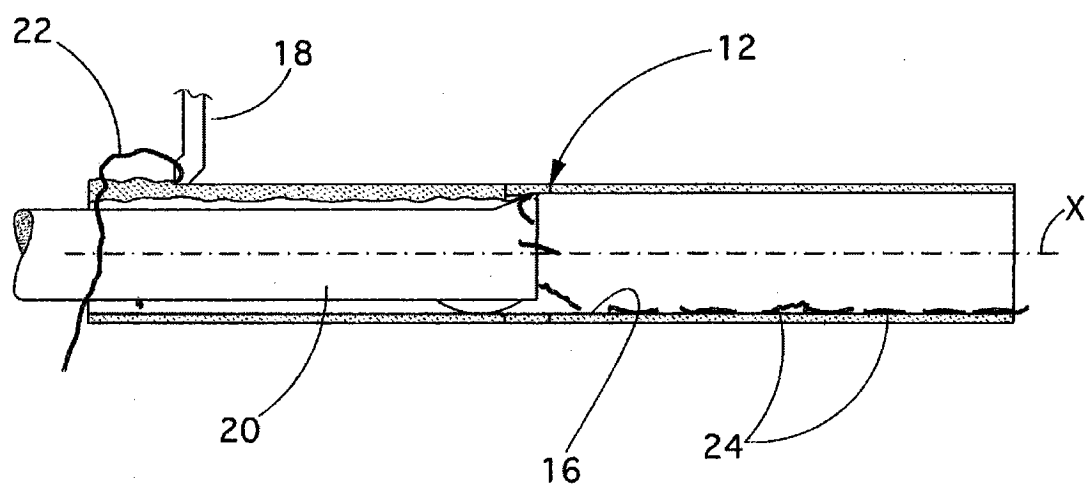


图 3

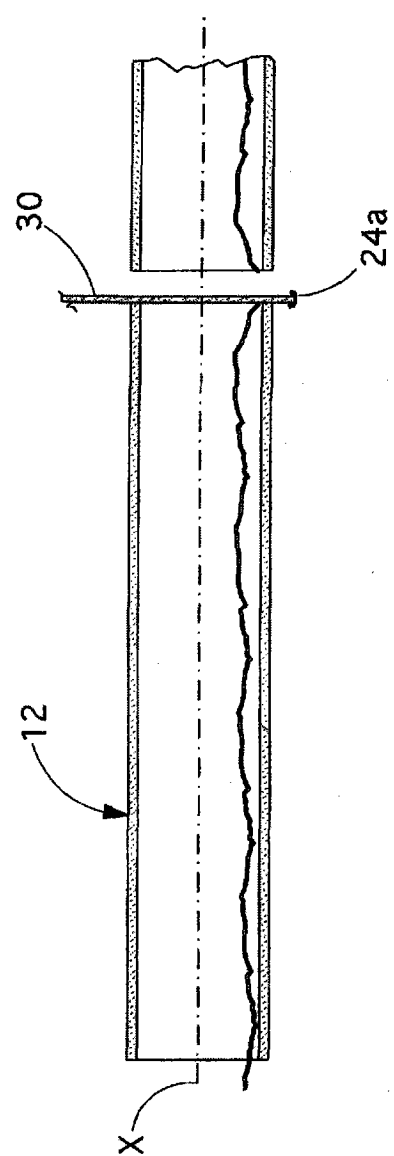


图 4

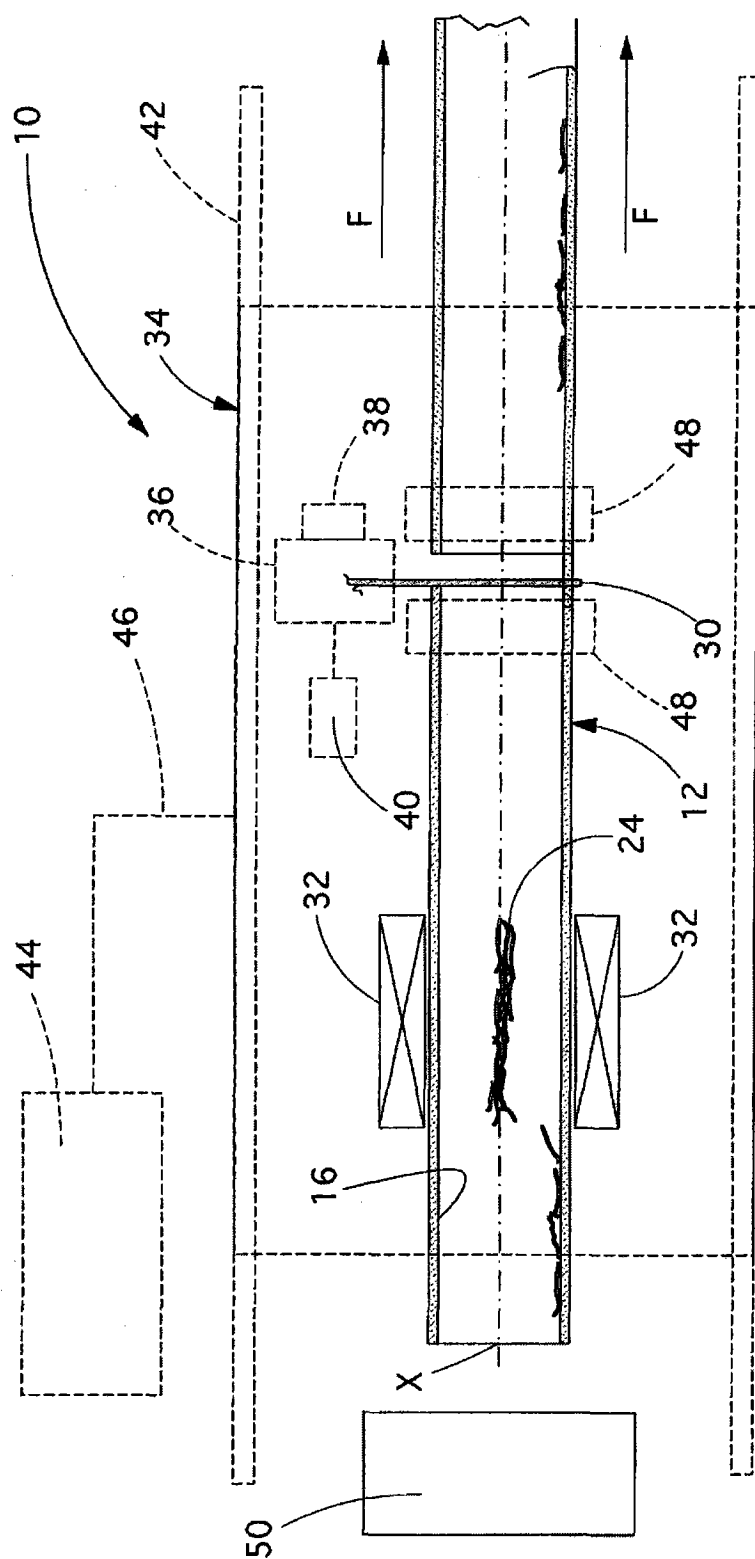


图 5