



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106457337 B

(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201580022824.1

(22)申请日 2015.07.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106457337 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

102014215365.4 2014.08.05 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/066007 2015.07.14

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2016/020148 DE 2016.02.11

(73)专利权人 宝马股份公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 J·贝克尔 B·库佩茨

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 程猛

(51)Int.Cl.

B21D 22/02(2006.01)

B21D 22/20(2006.01)

C21D 1/673(2006.01)

(56)对比文件

CN 102665955 A, 2012.09.12, 权利要求第1-6项及图1-2.

CN 102665955 A, 2012.09.12, 权利要求第1-6项及图1-2.

US 2012137498 A1, 2012.06.07, 说明书第20-22段及图1.

CN 203459536 U, 2014.03.05, 全文.

CN 102304612 A, 2012.01.04, 全文.

CN 201455073 U, 2010.05.12, 全文.

DE 19723655 B4, 2007.05.31, 全文.

审查员 张荣

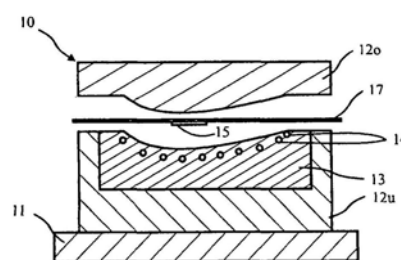
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

用于制造热成形构件的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造热成形构件(17)、尤其是由钢、铝、镁或这些材料的组合制成的金属板构件的方法,其包括步骤:加热半成品(16)、尤其是金属板坯或预成形的金属板构件;将半成品(16)引入成形模具(10)中;以及在成形模具(10)中冷却半成品(16),其中,至少在一个区段中实施材料组织的改变,其特征在于,在将半成品(16)引入成形模具(10)之前,在半成品(16)的至少一个预定区域中施加隔离装置(15),所述隔离装置形锁合、材料锁合和/或力锁合地与半成品(16)连接,隔离装置构成为永磁体并且力锁合地与半成品能连接,或者隔离装置构成为膜片或带条,或者隔离装置构成为膏,或者隔离装置构成为形锁合的敷层。



1. 用于制造热成形构件 (16) 的方法, 该方法包括以下步骤:
加热半成品 (17),
将半成品 (17) 引入成形模具 (10) 中, 以及
在成形模具 (10) 中冷却半成品 (17), 其中, 至少在一个区段中实施材料组织的改变,
其特征在于, 在将半成品 (17) 引入成形模具 (10) 中之前, 在半成品 (17) 的至少一个预定区域中施加隔离装置 (15), 所述隔离装置形锁合、材料锁合和/或力锁合地与半成品 (17) 连接, 其中,
隔离装置 (15) 构成为永磁体并且力锁合地与半成品 (16) 能连接, 或者隔离装置构成为膏。
2. 按照权利要求1所述的方法, 其特征在于, 将隔离装置 (15) 在加热之前设置在半成品 (17) 上。
3. 按照权利要求1所述的方法, 其特征在于, 将隔离装置 (15) 在加热之前设置在半成品 (17) 上并且在加热半成品 (17) 之后去除。
4. 按照权利要求1所述的方法, 其特征在于, 将隔离装置 (15) 在加热之前设置在半成品 (17) 上并且在加热半成品 (17) 之后以及在硬化期间保留在半成品上。
5. 按照权利要求1所述的方法, 其特征在于, 将隔离装置 (15) 在加热之后设置在半成品 (17) 上并且在硬化期间保留在半成品 (17) 上。
6. 按照权利要求1至5之一所述的方法, 其特征在于, 所述热成形构件 (16) 是由钢、铝、镁或这些材料的组合制成的金属板构件。
7. 按照权利要求1至5之一所述的方法, 其特征在于, 所述半成品 (17) 是金属板坯或预成形的金属板构件。

用于制造热成形构件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造热成形构件的方法。

背景技术

[0002] 在如今的汽车制造中,乘客舒适性由于使用特种装备而逐步提高。所述特种装备具有许多机电构件(如传感器、电机、促动器)并且用于使驾驶员的驾驶任务变得容易。然而伴随舒适性提高的同时,车辆重量也增加。为了将其克服,在现有技术中尝试重量减少地设计车身的结构构件。

[0003] 车身的结构构件不仅决定性地参与车辆稳定性,而且在碰撞情况下的安全性方面也起重要作用。为了解决在同时保持或实现高机械特征值和减少结构构件的构件重量之间的目标冲突,在过去已证实可行的是,借助热成形来制造结构构件。热成形过程在技术文件中也描述为模淬或加压淬火。

[0004] 为了制造模淬的构件、尤其是为了制造车身构件,已知两种原则上不同的方法。在直接热成形方法中,首先将板坯在炉中加热到钢的奥氏体化温度之上的温度并且随后将其在模具中同时成形和冷却、即模淬。在间接热成形方法中,首先由板坯通过冷成形产生完成成形且修剪的钢制构件。接着将该构件在加热设备中加热到钢的奥氏体化温度之上的温度并且随后在模具中通过快速冷却进行模淬。在两种热成形方法中,板坯或已经完成成形且修剪的钢制构件在加热到奥氏体化温度之后紧接着在模具中热机械成形,其中,所述热机械成形在奥氏体化最终温度 Ac_3 (大约 $830^{\circ}C$)之上的温度(优选在 900 至 $1100^{\circ}C$ 之间)进行。成形工件的冷却借助冷却单元进行,所述冷却单元处于封闭的模具体中。由此可以产生具有特别高的机械特性、尤其是高强度的构件。

[0005] 专利文献DE 19723655 B4示出一种用于如下制造钢板产品的方法,即,加热定尺寸的钢板、在模具对中使钢板热变形、通过从奥氏体温度的快速冷却使形成的产品硬化(在该硬化期间所述产品继续保持在成形模具对中)并且随后对该产品进行加工。

[0006] DE 197 23 655 A1说明一种用于制造硬化的构件的方法,所述硬化的构件具有硬度较低的区域和硬度较高的区域。在这些较软的区域中可进行后续加工。为了产生所述较软的区域,在加工模具中设置有嵌件或者在模具和工件之间设置有间隙。然而这样的系统具有如下缺点:因此复杂的几何结构只能被困难地制造。如果构件几何结构改变或如果构件的其它区域应保持未硬化,那么这导致制造模具的改变。然而这与高的改变耗费和高的费用相关联。在以多的件数制造批量构件期间,模具经受高的磨损。然而,由于磨损现象,生产的构件的特性也改变。为了满足对尺寸稳定性和质量的要求,必须对模具进行改动。这与高的费用相关联并且还导致制造过程的中断。

发明内容

[0007] 从所述现有技术出发,本发明的任务是,给出一种用于制造热成形构件的方法,在该方法中,在一个构件中可以构成机械值不同的不同区域。本发明的一个特别任务是给出

一种方法,利用所述方法可特别快速地转变构件中的希望的机械特征值。

[0008] 为了解决该任务,本发明教导一种用于制造热成形构件、尤其是由钢、铝、镁或这些材料的组合制成的金属板构件的方法,该方法包括以下步骤:

[0009] 加热半成品、尤其是金属板坯或预成形的金属板构件,

[0010] 将半成品引入成形模具中,以及

[0011] 在成形模具中冷却半成品,其中,至少在一个区段中实施材料组织的改变,该方法的特征在于,在将半成品引入成形模具中之前,在半成品的至少一个预定区域中施加隔离装置,所述隔离装置形锁合、材料锁合和/或力锁合地与半成品连接,其中,隔离装置构成为永磁体并且力锁合地与半成品能连接,或者隔离装置构成为膜片或带条,或者隔离装置构成为膏,或者隔离装置构成为形锁合的敷层。通过所述隔离装置,从半成品到环境或从环境到半成品的热传递被在预定区域中局部改变。预定区域是这样的区域,完成的构件在所述区域中相比于其余区域应该具有较软的、较可延展的特性。在所述预定区域中,所述构件具有可延展的变形性能。按照本发明,以此提供机械特性(尤其是硬度)不均一的构件、例如车辆结构构件。软的、可延展的区域的生产可以利用按照本发明的方法在没有高的投资费用的情况下进行。由此,即使当批量生产已经进行时,所述方法也非常好地适于构件特性的后续适配。

[0012] 在所述方法的第一方案中,将隔离装置在加热之前施加到半成品上。由此保证,所述半成品在预定区域中得到较小的热量输入并且未达到奥氏体化温度 AC_3 之上的温度。因此,在所述预定区域中在硬化之后,形成延展性比构件其余部分低的组织。可以在加热半成品之后又去除所述隔离装置,然后将半成品放入硬化模具中。备选于此,也可以在半成品在硬化模具中硬化期间将隔离装置保留在半成品上。

[0013] 在所述方法的第二方案中,在加热半成品之后才将隔离装置在预定区域中施加到半成品上。由此,半成品完全在其整个延伸尺寸上加热到奥氏体化温度 AC_3 之上的温度。随后将所述半成品连同在其上设置的隔离装置引入硬化模具中并且硬化。热的半成品在所述预定区域中比在其余区域中较缓慢地冷却,这是因为隔离装置使从半成品到模具中的热流变慢。

[0014] 在两种方法方案中,在构件中产生马氏体组织,所述马氏体组织的特点在于高的机械硬度。在被隔离装置遮盖的区域中形成铁素体珠光体组织,其相比于马氏体区域较可延展。

[0015] 根据应该在半成品的哪个位置上设定较可延展的区域,可以改变隔离装置在半成品上的位置。隔离装置覆盖半成品的如下区域,所述区域在完成的构件中不应达到过高的强度特征值。此外,可以根据要取得的机械特征值将不同的隔离装置施加到半成品上,所述不同的隔离装置在它们的厚度或它们的材料方面不同。

[0016] 按照本发明的第一实施方式,隔离装置可以构成为永磁体并且可以力锁合地与半成品连接。因为半成品优选构成为金属板,所以磁体特别好地适合用作隔离装置,这是因为所述磁体自动附着在半成品上。永磁体的另一个优点是,所述永磁体可以无残留物地在硬化构件之后去除并且无需净化或处理构件。

[0017] 按照本发明的第二实施方式,将构成为膜片或带条的隔离装置施加到半成品上。带条或膜片基于其低的厚度提供如下优点:所述带条或膜片可以在不改变模具的情况下或

只在少许改变模具的情况下使用在制造方法中。因此,所述带条或膜片也特别好地适于在已经开始生产批量构件期间后续使用在制造方法中。这样的带条或膜片可以层状地以小的层厚构成。为了紧固在半成品上,所述带条或膜片可以通过增附的层、例如粘合剂与半成品连接。通过这样的材料锁合连接,有利地获得隔离装置在半成品上的良好保持。

[0018] 按照第三实施方式,将构成为膏的隔离装置在半成品的预定区域中施加到所述半成品上。这样的膏例如可以是铜膏或类似的膏,其具有低的导热系数。膏也适于后续使用在已经开始的批量生产中。

[0019] 按照第四实施方式,将构成为形锁合的敷层的隔离装置施加在半成品的预定区域中。该敷层可以由相应耐温度的不同材料构成。例如这样的敷层可以由附加金属板构成,所述附加金属板可以在预定区域中与半成品嵌接。备选于此,所述敷层也可以由耐温度的塑料构成,所述塑料可以形锁合地与半成品的预定区域嵌接。

[0020] 在所有描述的实施方式中,可以将多个隔离装置设置在半成品上。这些隔离装置可以全部设置在半成品的第一侧上或者半成品的与第一侧对置的一侧上。此外,隔离装置也可以在两侧设置在半成品上。在此,所述隔离装置可以彼此错开,或者可以在预定区域中在两侧设置在半成品上。

[0021] 接着借助对附图的说明进一步解释本发明。对附图的说明以及附图所包含的特征必要时也能由本领域技术人员以其它组合的方式来考虑,以便将这些特征适配于本发明的相应使用情况。

附图说明

[0022] 在示意图中示出:

[0023] 图1a至1c示出按照第一方法方案的方法步骤;

[0024] 图2a至2c示出按照第二方法方案的方法步骤;以及

[0025] 图3示出实例性的结构构件。

具体实施方式

[0026] 在图1a至1c中描述了在按照所述方法的第一方案的直接热成形中实施的方法步骤。在图1a中示出加热步骤,在该加热步骤中加热在这里作为板坯示出的半成品17。所述加热可以在炉中进行或借助其它热源进行。隔离装置15已经安装在预定的位置上并且遮护板坯17的预定区域。作为s形弯曲的箭头示出的热量在该区域中只以较小的程度到达板坯17上并且将所述板坯在预定区域中加热到比在板坯17的剩余区域中低的温度。

[0027] 图1b示出成形模具10,所述成形模具可使用在压机中,用于将金属板板坯热成形为金属板构件17。成形模具10具有放置在基板11上的成形模具下半部12u。成形模具下半部12u与成形模具上半部12o配合作用。成形模具上半部12o和成形模具下半部12u的彼此朝向的作用面对应地构成,从而它们如同冲压模具的阴模和阳模那样起作用。在图1b中示出的实例中,模具半部12o作为阳模并且模具半部12u作为阴模构成。在不背离本发明的范围的情况下,成形模具上半部和成形模具下半部可以在它们的布置结构方面进行交换,从而模具上部作为阴模并且模具下部作为阳模起作用。模具上半部12o和模具下半部12u相对于彼此可运动。在图1b中示出的成形模具半部12o、12u可以从彼此移开并且又移到一起。在成形

模具半部移到一起时,半成品17、即金属板件或者说金属板坯17处于成形模具半部之间并且被作用面包围和成形。在图1b中示出的状态对应于模具半部12u、12o在成形过程中的打开位置,在所述打开位置中,构件17完成成形并且可以从成形模具10中取出。在视图中,隔离装置15在加热之后被从金属板坯17去除。

[0028] 在成形模具下半部12u中设置有嵌件13,具有多个冷却通道或冷却导管14的冷却系统集成在所述嵌件中。这样的嵌件13的使用一方面提供如下优点:可以利用下成形模具12u通过如下方式压制不同的构件轮廓,即,可以根据希望的构件形状来更换嵌件13。冷却导管14基本上平行于构件17表面地伸展并且因此也基本上平行于成形模具半部12u、12o作用面地伸展。冷却导管14因此循着构件表面以一定的距离到成形模具下半部12u的嵌件13中。利用冷却通道,能够实现在冷却通道14区域中对半成品17进行针对性冷却,从而将构件硬化并且在构件中实现具有高机械强度的组织。

[0029] 在图1c中示出由图1b已知的、但在闭合的位置中的成形模具10。在该状态下,金属板件17成形并且硬化。在此,从构件17取走热量并且将这些热量通过冷却通道14导出。

[0030] 在图2a至2c中示出所述方法的第二方案。在该方案中,将板坯17完全加热,如在图2a中示出的那样。隔离装置15在将板坯17引入成形模具10中之前在预定区域中施加到板坯17上,例如施加在半成品17的下侧、即朝向模具下半部12u的一侧上。此后,将板坯17连同在其上设置的隔离装置15引入成形模具10中,如在图2b中描述的那样。在图2c中示出的成形和硬化时,隔离装置15影响在半成品17和模具10之间的热交换。半成品17的设置隔离装置15的区域对应于预定区域,在所述预定区域中,高的机械特征值是不希望的。代替于此,应该在这里实现具有相对高的延展性的区域。通过隔离装置15,半成品17在预定区域中比在其余区域中经受较缓慢的冷却。由此,在这里形成珠光体-铁素体的材料组织,所述材料组织赋予所述区域较高的延展性。

[0031] 虽然图1a至2c和2a至2c借助直接的热成形方法说明了本发明,但本发明也能够应用在间接的方法中。在此,首先将金属板坯冷成形为三维半成品。此后加热所述半成品并且接着将其在没有进一步成形的情况下或必要时在只有较小成形的情况下加以硬化。在冷成形之后,可以可选地如以上所述那样使用第一或第二方案,其中,将隔离装置15在加热之前或在硬化之前施加到三维半成品的预定区域上。

[0032] 在各图中,仅模具下半部12u设有冷却通道14。在本发明的其它实施方式中,备选于此地可以将冷却导管的布置结构也设置在模具上半部12o中。在另一种备选的实施方式中,可以在模具上半部12o中和模具下半部12u中都设置有冷却通道14。

[0033] 图3示出成形模具10的模具下部12u的俯视图。在这里示例性地,半成品17构成用于制造B柱18。将半成品17沿虚线轮廓修剪,以便获得B柱18作为构件。这可以可选地在热成形之前或之后实施。备选于此地也可以制造其它车辆构件或车辆结构构件。这样的构件尤其可以是A柱或C柱、顶部侧向框架、车顶弓梁、坎梁、纵梁或横梁。

[0034] 附图标记列表

[0035] 10 成形模具

[0036] 11 模具基板

[0037] 12u 模具下部

[0038] 12o 模具上部

[0039]	13	模具嵌件
[0040]	14	冷却导管
[0041]	15	隔离装置
[0042]	16	构件
[0043]	17	半成品

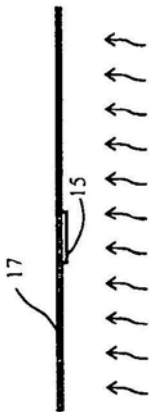


图1a

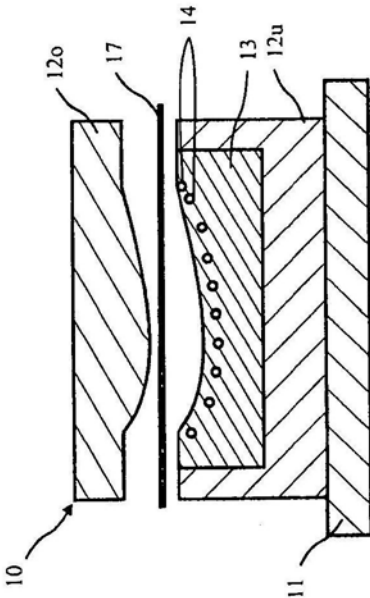


图1b

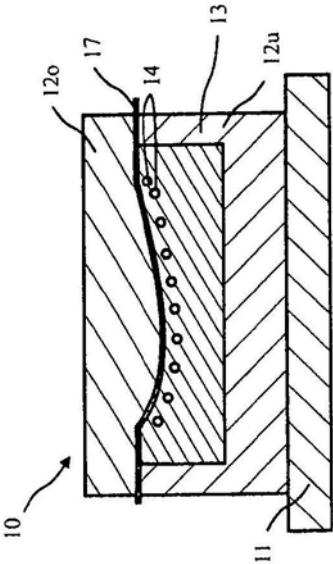


图1c

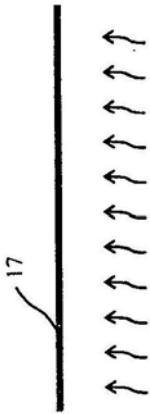


图2a

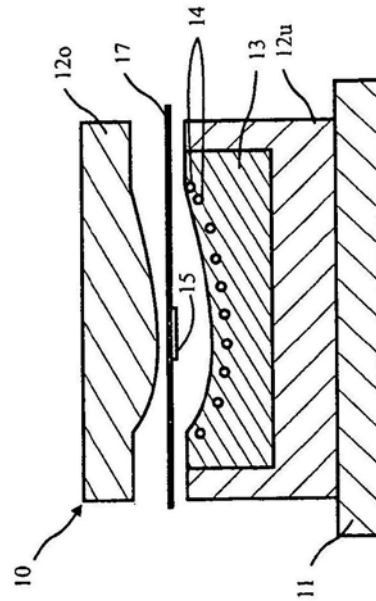


图2b

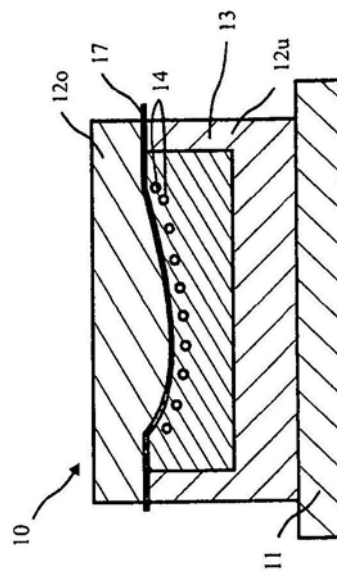


图2c

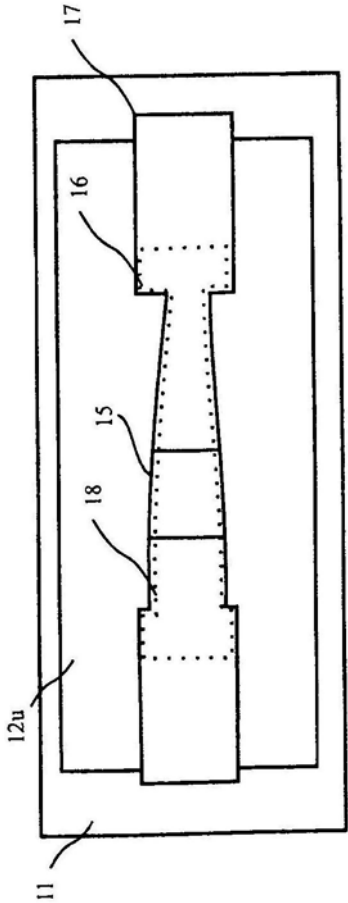


图3