(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116745438 A
(43)申请公布日 2023.09.12

(21)申请号 202180091525.9
(22)申请日 2021.12.17
(30)优先权数据
2021-010198 2021.01.26 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.07.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/046712 2021.12.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/163200 JA 2022.08.04
(71)申请人 杰富意钢铁株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 小笠原太 服部雄大 横森玲 川畑凉
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 王利波
(51)Int.Cl.
C21C 5/35(2006.01)

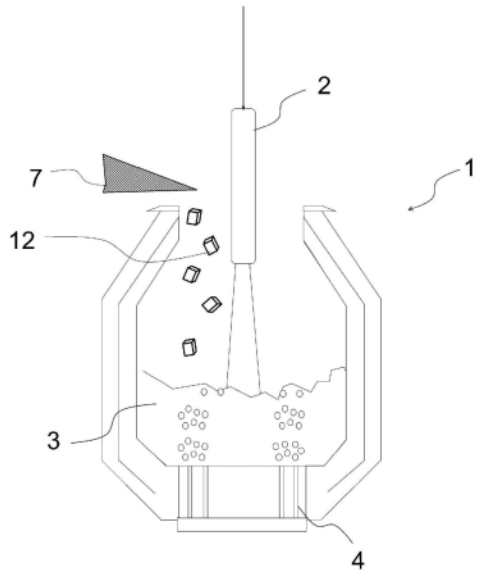
权利要求书1页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

铁液的精炼方法

(57)摘要

本发明提出了即使在很高的冷铁源率的条件下也可抑制冷铁源的熔解残留的发生的铁液的精炼方法。上述方法是对容纳于或投入至转炉型容器内的冷铁源及铁水添加副原料，并且供给氧化性气体，进行铁液的精炼处理的方法，该方法包括：在上述精炼处理之前，将前装入冷铁源以其与铁水装入量之和的0.15倍以下的量装入，所述前装入冷铁源在向上述转炉型容器内装入铁水之前一次性被装入至该转炉型容器内，或者不装入前装入冷铁源而在该精炼处理中将从上述转炉型容器的炉上添加的炉上添加冷铁源投入至该转炉型容器内。



CN 116745438 A

1.一种铁液的精炼方法,其是对容纳于或投入至转炉型容器内的冷铁源及铁水添加副原料,并且供给氧化性气体,进行铁液的精炼处理的方法,该方法包括:

在所述精炼处理之前,将前装入冷铁源以其与铁水装入量之和的0.15倍以下的量装入,所述前装入冷铁源在向所述转炉型容器内装入铁水之前一次性被装入至该转炉型容器内,或者

不装入前装入冷铁源而在该精炼处理中将从所述转炉型容器的炉上添加的炉上添加冷铁源投入至该转炉型容器内。

2.根据权利要求1所述的铁液的精炼方法,其中,

所述炉上添加冷铁源的最长尺寸为100mm以下。

3.根据权利要求1或2所述的铁液的精炼方法,其中,

所述精炼处理是铁液的脱碳处理。

4.根据权利要求3所述的铁液的精炼方法,其中,

所述精炼处理是将预先经脱磷的铁水装入转炉型容器而进行的脱碳处理。

5.根据权利要求1或2所述的铁液的精炼方法,其中,

所述精炼处理是铁液的脱磷处理。

6.根据权利要求5所述的铁液的精炼方法,该方法满足以下的任一者或两者:

所述炉上添加冷铁源中含有的碳浓度为0.3质量%以上、以及

所述脱磷处理结束后的铁液温度为1380℃以上。

7.根据权利要求1或2所述的铁液的精炼方法,其中,

所述精炼处理是在同一转炉型容器中进行铁液的脱磷工序、中间排渣工序及铁液的脱碳工序作为一系列处理的脱磷脱碳处理,

在所述铁液的脱磷工序之前,将所述前装入冷铁源以其与所述铁水装入量之和的0.15倍以下的量装入,或者

不装入所述前装入冷铁源而在所述铁液的脱磷工序及所述铁液的脱碳工序中的任一工序或两个工序中将所述炉上添加冷铁源投入至该转炉型容器内。

8.根据权利要求7所述的铁液的精炼方法,该方法满足以下的任一者或两者:

在所述铁液的脱磷工序中添加的所述炉上添加冷铁源所含有的碳浓度为0.3质量%以上、以及

所述铁液的脱磷工序结束后的铁液温度为1380℃以上。

铁液的精炼方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铁液的精炼方法，具体涉及在容纳于转炉型容器内的铁液的精炼处理中增加冷铁源的用量的技术。

背景技术

[0002] 目前，发展了在铁水阶段进行脱磷处理(以下称为预脱磷处理)，在一定程度上将铁水中的磷浓度去除后，用转炉实施脱碳吹炼的炼钢方法。在该预脱磷处理中，由于在铁水中与石灰类介质溶剂一起添加气体氧等氧源，因此，除了氧源与铁水中的磷发生反应以外，也与碳、硅发生反应，铁水温度上升。脱磷反应在热力学上低温是有利的，因此，通过添加冷却材料而将处理后的铁水温度控制为1300℃～1400℃左右。

[0003] 近年来，从防止全球变暖的观点考虑，在钢铁业界中也进行了削减化石燃料的消耗量，减少CO_2气体的产生量的研究。在联合钢铁厂中，用碳将铁矿石还原而制造铁水。为了制造该铁水，为了铁矿石的还原等，平均每1t铁水需要500kg左右的碳源。另一方面，在将废铁等冷铁源作为转炉精炼中的原料而制造钢液的情况下，不需要铁矿石的还原所必须的碳源。此时，也考虑到将冷铁源熔解所需的能量，通过将1t的铁水置换为1t的冷铁源，可减少约1.5t的CO_2气体产生量。也即是说，在使用了铁液的转炉炼钢方法中，增加冷铁源的配合比率可带来CO_2产生量减少。这里，铁液是指铁水及熔融的冷铁源。

[0004] 另外，在上述的预脱磷处理中，处理结束温度为1300～1400℃左右，是比作为冷铁源而使用的废铁的熔点低的温度。因此，在预脱磷吹炼中，铁水中所含的碳渗碳至废铁表层部分，由此，渗碳部分的熔点降低，进行废铁的熔解。因此，促进铁水中所含的碳的物质移动对于促进废铁的熔解而言是很重要的。在进行预脱磷处理的处理容器为铁水包、鱼雷车的情况下，搅拌弱，碳的物质移动速度的增大存在限度，而且由于将喷枪浸渍于铁水中，因此在使用的废铁的形状、量方面存在限制。另一方面，在转炉形式的炉中，底吹搅拌力大，喷枪也不浸渍，因而有利于废铁熔解。

[0005] 例如，在专利文献1中提出了通过底吹气体的供给来促进转炉内铁水的搅拌从而促进冷铁源的熔解的技术。

[0006] 另外，在专利文献2中提出了在使用具有顶吹底吹功能的转炉形式的炉来进行铁水的脱磷处理时，在吹炼工序中将废铁的总量或其一部分从炉上添加至铁水中，并将吹炼工序中待添加的废铁的添加时期设为吹炼工序期间的前半为止的方法。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开昭63-169318号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2005-133117号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 然而,上述现有技术中存在以下的问题。

[0013] 如上所述,作为冷铁源的废铁的熔解通过利用渗碳使其表层部分的碳浓度上升并且熔点降低而进行。此时,铁水的温度越低,需要废铁表面的渗碳部的碳浓度越高。即,由于渗碳需要时间,因此废铁的熔解会耗费时间。特别是在废铁附近的铁水的温度降低至铁水的凝固温度左右的情况下,需要进行废铁表层的碳浓度达到与铁水中的碳浓度相同程度为止的渗碳,因此,熔解大幅停滞。因此,即使进行专利文献1中记载的搅拌力的增加,促进冷铁源熔解的效果也小。

[0014] 在转炉内装入冷铁源和铁水时,铁水温度因冷铁源的显热而降低,在脱磷处理前半的至炉内的冷铁源熔解完成为止的期间,炉内铁液的温度在铁液的凝固温度左右变化。在冷铁源的配合比率增加的情况下,炉内铁液的温度推移至铁液的凝固温度左右的时间变长。

[0015] 在专利文献2所记载的方法中,能够避免由脱磷处理前半的铁液温度降低所导致的冷铁源的熔解的停滞。但是,如果不在吹炼工序的前半投入,则在吹炼时间内无法完成熔解,存在发生熔解残留的隐患。因此,在现实的吹炼时间内可投入的冷铁源的量存在极限,将冷铁源的配合比率设为10%左右为止是极限。实际上,在专利文献2中记载了使用300t的转炉型容器以10～12分钟的吹炼时间进行脱硅处理,最少的铁水配合率为90.9%(即冷铁源配合率为9.1%)。此外,在提高了冷铁源的配合比率的条件下,在脱磷处理前半从炉上投入的冷铁源量变得过多,脱磷处理前半的铁液温度处于低位。其结果是存在发生冷铁源的未熔解的问题。

[0016] 本发明是鉴于这样的情况而完成的,其目的在于提供即使在高的冷铁源的配合比率的条件下也能够抑制冷铁源的熔解残留的发生、特别是在成为低温处理的铁液的脱磷精炼处理中也有效的铁液的精炼方法。

[0017] 解决问题的方法

[0018] 有利地解决上述问题的本发明的第一铁液的精炼方法是对容纳于或投入至转炉型容器内的冷铁源及铁水添加副原料,并且供给氧化性气体,进行铁液的精炼处理的方法,该方法包括:在上述精炼处理之前,将前装入冷铁源仅以其与铁水装入量之和的0.15倍以下的量装入,所述前装入冷铁源在向上述转炉型容器内装入铁水之前一次性被装入至该转炉型容器内,或者不装入前装入冷铁源而在该精炼处理中将从上述转炉型容器的炉上添加的炉上添加冷铁源投入至该转炉型容器内。需要说明的是,可以认为,对于本发明的第一铁液的精炼方法而言,上述炉上添加冷铁源的最长尺寸为100㎜以下可成为优选的解决方法。

[0019] 另外,有利地解决上述问题的本发明的第二铁液的精炼方法是上述精炼处理为铁液的脱碳处理的第一铁液的精炼方法。需要说明的是,可以认为,对于本发明的第二铁液的精炼方法而言,上述精炼处理是将预先经脱磷的铁水装入转炉型容器而进行的脱碳处理可成为优选的解决方法。

[0020] 另外,有利地解决上述问题的本发明的第三铁液的精炼方法是上述精炼处理为铁液的脱磷处理的第一铁液的精炼方法。需要说明的是,可以认为,对于本发明的第三铁液的精炼方法而言,满足上述炉上添加冷铁源中含有的碳浓度为0.3质量%以上、以及上述脱磷处理结束后的铁液温度为1380℃以上中的任一者或两者可成为更优选的解决方法。

[0021] 另外,有利地解决上述问题的本发明的第四铁液的精炼方法是在第一铁液的精炼

方法中，上述精炼处理是在同一转炉型容器中进行铁液的脱磷工序、中间排渣工序及铁液的脱碳工序作为一系列处理的脱磷脱碳处理，其中，在上述铁液的脱磷工序之前，将上述前装入冷铁源以其与上述铁水装入量之和的0.15倍以下的量装入，或者不装入上述前装入冷铁源而在上述铁液的脱磷工序及上述铁液的脱碳工序中的任一工序或两个工序中将上述炉上添加冷铁源投入至该转炉型容器内。需要说明的是，可以认为，对于本发明的第四铁液的精炼方法而言，满足在上述铁液的脱磷工序中添加的上述炉上添加冷铁源所含有的碳浓度为0.3质量％以上、以及上述铁液的脱磷工序结束后的铁液温度为1380℃以上中的任一者或两者可成为更优选的解决方法。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本发明，在转炉型容器中进行铁液的精炼处理时所使用的冷铁源的总量(总冷铁源量)中，对在该精炼处理开始前装入的冷铁源量设置上限，并在铁液温度充分上升的阶段从炉上添加冷铁源，从而能够缩短精炼处理初期的铁液温度以低位变化的时间，即使在提高了总冷铁源量相对于铁水装入量的比率的条件下，也能够抑制冷铁源的熔解的停滞。另外，即使在铁液温度充分上升的阶段、即吹炼后半从炉上投入冷铁源的情况下，如果是含有碳0.3质量％以上的还原铁这样的冷铁源，则与废铁相比，熔点低，能够快速地熔解，防止熔解残留。或者，通过将脱磷处理后的温度控制为1380℃以上，能够防止冷铁源的熔解残留。

附图说明

[0024] 图1是示出用于本发明的实施方式的转炉型容器的概要的纵剖面示意图。

[0025] 图2是示出本发明的实施方式的铁液的精炼处理的流程的示意图。

[0026] 符号说明

[0027] 1转炉型容器

[0028] 2氧化性气体用顶吹喷枪

[0029] 3铁液

[0030] 4底吹风口

[0031] 5废铁溜槽

[0032] 6装料包

[0033] 7炉上料斗

[0034] 10前装入废铁

[0035] 11铁水

[0036] 12炉上添加冷铁源

[0037] 13炉渣

具体实施方式

[0038] 以下，对本发明的实施方式具体地进行说明。需要说明的是，各附图是示意图，有时与现实不同。另外，以下的实施方式示例出用于将本发明的技术思想具体化的装置、方法，并不将构成限定为下述内容。即，本发明的技术思想可以在权利要求书中记载的技术范围内施加各种变更。

[0039] 图1是用于本发明的一个实施方式的铁液的精炼方法的具有顶吹底吹功能的转炉型容器1的纵剖面示意图。图2是示出上述实施方式的方法的流程的示意图。

[0040] 例如，在图2(a)中，对于转炉型容器1，首先，通过废铁溜槽5将作为炉内前置用的冷铁源的废铁10装入转炉型容器1内。然后，在图2(b)中，使用装料包6向转炉型容器1内装入铁水11。从废铁溜槽5装入的冷铁源量设为与铁水装入量之和的0.15倍以下的量，或者不进行前装入。预先在炉上料斗7中准备炉上投入的冷铁源12。作为炉上投入的冷铁源12，可以使用小直径的废铁(零散屑)、经裁切的废铁(砍断屑、切碎屑)、小块状的还原铁等。另外，对于尺寸大的废铁、块状的还原铁等而言，优选进行裁切、破碎等而制成最长尺寸为100mm以下的尺寸(装入内部尺寸为100mm×100mm×100mm的箱的尺寸)，以便能够通过炉上料斗7及传送机等运送设备等进行处理。

[0041] 在图2(c)中，装入铁水后，从顶吹氧化性气体的喷枪2向铁液3顶吹氧气。从设置于炉底的风口4供给作为搅拌气体的N_2等非活性气体，对铁液3进行搅拌。然后，添加升温剂、造渣材料等副原料，对转炉型容器1内的铁液3进行脱磷处理。作为氧化性气体，除了纯氧以外，也可以应用氧气与CO_2、非活性气体的混合气体。

[0042] 在图2(c)中，随着脱磷处理的进行，从废铁溜槽5装入的废铁10熔解，在铁液温度上升的时刻，从炉上投入冷铁源12。此时，通过使用含有碳0.3质量％以上的还原铁这样的冷铁源12，即使在脱磷处理后半投入的情况下，也能够防止熔解残留。另外，即使在从炉上投入不含碳或碳含量为低位的废铁的情况下，通过将脱磷处理后的铁液温度控制为1380℃以上，也能够防止熔解残留。脱磷处理结束后，将铁液3出铁，或者将炉渣13进行中间排渣(图2(d))，进行脱碳处理(图2(e))。在脱碳处理中，也可以从炉上投入冷铁源12。

[0043] 在上述例子中，示出了在脱磷处理时装入及投入冷铁源、并接着进行脱碳处理的铁液的精炼方法，也可以应用于仅独立地进行脱碳处理的铁液的精炼处理、对预先经脱磷的铁水进行脱碳处理的铁液的精炼方法。另外，当然也可以应用于仅独立地进行脱磷处理的铁液的精炼方法。此外，在脱磷处理中，也可以在脱硅结束时将炉渣进行中间排渣。需要说明的是，在本实施方式的精炼处理是在同一转炉型容器中进行铁液的脱磷工序、中间排渣工序及铁液的脱碳工序作为一系列处理的脱磷脱碳处理的情况下，在从转炉型容器的炉上添加炉上添加冷铁源的时期是在脱磷工序、脱碳工序中向炉内供给氧化性气体的所谓的吹炼中的期间。即，不包含在脱磷工序结束后暂时停止氧化性气体的供给开始脱碳工序为止的期间、中间排渣过程中。

[0044] 如上所述，根据本实施方式的方法，能够在现实的脱磷工序、脱碳工序的处理时间即10～20分钟左右的精炼处理时间内防止冷铁源的熔解残留。另外，通过从炉上投入冷铁源，基于废铁溜槽的投入为每1炉料(charge)1次，物流不会变得繁杂，进而通过在精炼处理中进行投入，处理时间也不会过度延长。

[0045] 另外，在上述例子中，以顶吹底吹转炉为例进行了说明，但也可以用于利用不具有顶吹喷枪的氧气底吹转炉的精炼。

[0046] 需要说明的是，铁水并不限定于从高炉出铁的铁水。即使是通过化铁炉、感应熔解炉、电弧炉等得到的铁水、或将这些铁水与从高炉出铁的铁水混合而得到的铁水等，本发明也可以同样地适用。

[0047] 实施例

[0048] (实施例1)

[0049] 使用从高炉出铁的铁水及冷铁源(废铁),通过330t规模的顶吹底吹转炉(氧气顶吹、氩气底吹)进行了脱磷处理。使铁水量及从废铁溜槽投入的冷铁源量、从炉上投入的冷铁源量进行各种变化。使用废铁作为从废铁溜槽投入的冷铁源,使用经裁切加工的废铁或还原铁作为从炉上添加的冷铁源,其碳浓度为0.10～0.80质量%。使脱磷处理后的温度以1350～1385℃变化。精炼时间、即脱磷处理的吹炼时间为11～12分钟。将其结果示于表1。

[0050]

[表1]

No.	前装入			炉上添加		脱磷处理后		总冷铁源率	精炼时间	备注
	铁水量	冷铁源量	冷铁源率	冷铁源量	碳浓度	铁液温度	冷铁源熔解残留			
	t	t	%	t	质量%	℃	有/无	%	min	
1	297	33	10.0	0	-	1350	无	10.0	12	比较例
2	284	46	13.9	0	-	1350	无	13.9	11	比较例
3	277	53	16.1	0	-	1350	有	16.1	12	比较例
4	264	66	20.0	0	-	1350	有	20.0	11	比较例
5	264	46	14.8	20	0.10	1350	无	20.0	11	发明例
6	264	46	14.8	20	0.25	1350	无	20.0	11	发明例
7	248	43	14.8	39	0.32	1350	无	25.0	11	发明例
8	248	43	14.8	39	0.80	1350	无	25.0	12	发明例
9	264	46	14.8	20	0.10	1375	无	20.0	12	发明例
10	248	43	14.8	39	0.10	1385	无	25.0	11	发明例

[0051] 在试验No.1～4中,在装入铁水前作为冷铁源的废铁的全部量从废铁溜槽装入转炉内,进行了脱磷处理。其结果是,在废铁量相对于总装入量(铁水+废铁)(表1的“前装入”

栏的“冷铁源率”。以下,在说明书中,记载为“冷铁源率”)超过15%的条件、即在装入铁水前被装入转炉内的废铁量超过铁水装入量与废铁装入量之和的0.15倍的条件下,发生了废铁的熔解残留。

[0052] 在试验No.5～10中,在装入铁水前将从废铁溜槽装入的冷铁源按照以相对于与铁水装入量之和的比率(冷铁源率)计成为15%以下的量装入,然后,在装入铁水后开始脱磷处理。在脱磷处理中,从经过了该脱磷处理的预定处理时间的30%的时刻起,以投入速度5～20t/min的范围从炉上连续投入裁切废铁或还原铁。其结果是,在脱磷处理后未发生冷铁源的熔解残留。在试验No.5～8中,使从炉上投入的冷铁源的C浓度以0.1质量%～0.8质量%变化。其结果是,为0.3质量%以上(No.7、8)时,能够以更高的总冷铁源率防止熔解残留。这里,将总冷铁源率设为冷铁源的质量相对于包含装入或投入的铁水的铁源总体的质量的百分率。

[0053] 在试验No.9及10中,在装入铁水前将从废铁溜槽装入的冷铁源按照以相对于与铁水装入量之和的比率(冷铁源率)计成为15%以下的量装入,装入铁水后,开始脱磷处理。在脱磷处理中,从经过了该脱磷处理的预定处理时间的30%的时刻起,以投入速度5～20t/min从炉上连续投入相当于与全部冷铁源装入预定量的差值的量的裁切废铁。裁切废铁的碳浓度为0.1质量%。在脱磷处理后的铁水温度为1380℃以上的情况(试验No.10)下,能够进一步增加总冷铁源率。

[0054] (实施例2)

[0055] 在与实施例1同样的条件下进行了脱磷处理。在试验No.11～13中,在装入铁水前将从废铁溜槽装入的冷铁源按照以相对于与铁水装入量之和的比率(冷铁源率)计成为15%以下的量装入,即,将在装入铁水前被装入转炉内的废铁量设为铁水装入量与废铁装入量之和的0.15倍以下,在装入铁水后开始脱磷处理。在脱磷处理中,从经过了该脱磷处理的预定处理时间的30%的时刻起,以投入速度5～20t/min从炉上连续投入还原铁。还原铁中的碳浓度为0.5质量%。将脱磷处理后的温度控制为1350℃。精炼时间、即脱磷处理的吹炼时间为11～12分钟。对还原铁的尺寸进行了各种变更,结果得到了表2所示的结果。通过将最长尺寸设为100mm以下,能够稳定地进行炉上投入而不会发生传送机等运送系统的不良情况。

[0056]

[表2]

No.	前装入		炉上添加		脱磷处理后		有无运送系统不良情况	精炼时间	备注
	铁水量	冷铁源量	冷铁源量	冷铁源的尺寸	铁液温度	冷铁源熔解残留			
	t	t	t	mmxmmxmm	℃	有/无		min	
11	264	46	20	150x150x150	1350	无	有	12	发明例
12	264	46	20	110x110x110	1350	无	有	11	发明例
13	264	46	20	90x90x90	1350	无	无	12	优选例

[0057] (实施例3)

[0058] 使用从高炉出铁的铁水及冷铁源(废铁),通过330t规模的顶吹底吹转炉(氧气顶

吹、氩气底吹)进行了脱碳处理。使铁水量及从废铁溜槽投入的冷铁源量、从炉上投入的冷铁源量进行各种变化。使用废铁作为从废铁溜槽投入的冷铁源,使用经裁切加工的废铁或还原铁作为从炉上添加的冷铁源,从经过了脱碳处理中的预定处理时间的30%的时刻起,以投入速度5～20t/min从炉上连续投入。其碳浓度为0.10质量%。脱碳处理后的温度为1650℃。精炼时间、即脱碳处理的吹炼时间为17～18分钟。将其结果示于

[0059] 表3。通过本发明的应用,未发生冷铁源的熔解残留。

[0060]

[表3]

No.	前装入			炉上添加		脱碳处理后		冷铁源熔解残留	精炼时间	备注
	铁水量	冷铁源量	冷铁源率	冷铁源量	碳浓度	铁水温度	总冷铁源率			
	t	t	%	t	质量%	℃	%	有/无	min	
14	264	46	14.8	20	0.10	1650	20.0	无	17	发明例
15	248	43	14.8	39	0.10	1650	25.0	无	18	发明例

[0061] (实施例4)

[0062] 使用从高炉出铁的铁水及冷铁源(废铁),通过330t规模的顶吹底吹转炉(氧气顶

吹、氩气底吹)进行脱磷处理,实施了中间排渣之后,进行了脱碳吹炼。使铁水量及从废铁溜槽投入的冷铁源量、从炉上投入的冷铁源量进行各种变化。使用废铁作为从废铁溜槽投入的冷铁源,使用经裁切加工的废铁或还原铁作为从炉上添加的冷铁源,从经过了脱磷处理及脱碳处理各自的预定处理时间的30%的时刻起,以投入速度5～20t/min从炉上连续投入。其碳浓度为0.10～0.32质量%。使脱磷处理后的温度以1350～1380℃变化。脱磷工序的处理时间为7～8分钟,脱碳工序的处理时间为10～11分钟。将其结果示于表4-1及4-2。

[0063] [表4-1]

[0064]

No.	脱磷工序						
	前装入			炉上添加		处理后	处理时间
	铁水量	冷铁源量	冷铁源率	冷铁源量	碳浓度	铁液温度	
	t	t	%	t	质量%	℃	min
16	248	43	14.8	16	0.10	1350	8
17	248	43	14.8	16	0.25	1350	7
18	231	40	14.8	36	0.32	1350	8
19	248	43	14.8	16	0.10	1375	8
20	231	40	14.8	36	0.10	1380	7

[0065] [表4-2]

[0066]

No.	脱碳工序				冷铁源熔解残留	总冷铁源率	备注
	炉上添加		处理后	处理时间			
	冷铁源量	碳浓度	铁液温度				
	t	质量%	℃	min	有/无	%	
16	23	0.10	1650	11	无	25.0	发明例
17	23	0.10	1650	10	无	25.0	发明例
18	23	0.10	1650	10	无	30.0	发明例
19	23	0.10	1650	11	无	25.0	发明例
20	23	0.10	1650	11	无	30.0	发明例

[0067] 通过本发明的应用,未发生冷铁源的熔解残留。另外,在脱磷吹炼时从炉上投入的冷铁源所含有的碳浓度为0.3质量%以上、或者将脱磷处理后的温度设为1380℃以上的条件下,能够实现更高的总冷铁源率。

[0068] 在上述的实施例中,示出了使用从高炉出铁的铁水及冷铁源(废铁等)通过转炉型容器进行精炼处理的实例,但确认了即使是通过化铁炉、感应熔解炉、电弧炉等得到的铁水、或者将这些铁水与从高炉出铁的铁水混合而得到的铁水等,也能够同样地适用。

[0069] 工业实用性

[0070] 本发明的铁液的精炼方法即使在很高的冷铁源率的条件下也能够抑制冷铁源的

熔解残留的发生,因此,有助于温室效应气体的削减,在工业上是有用的。

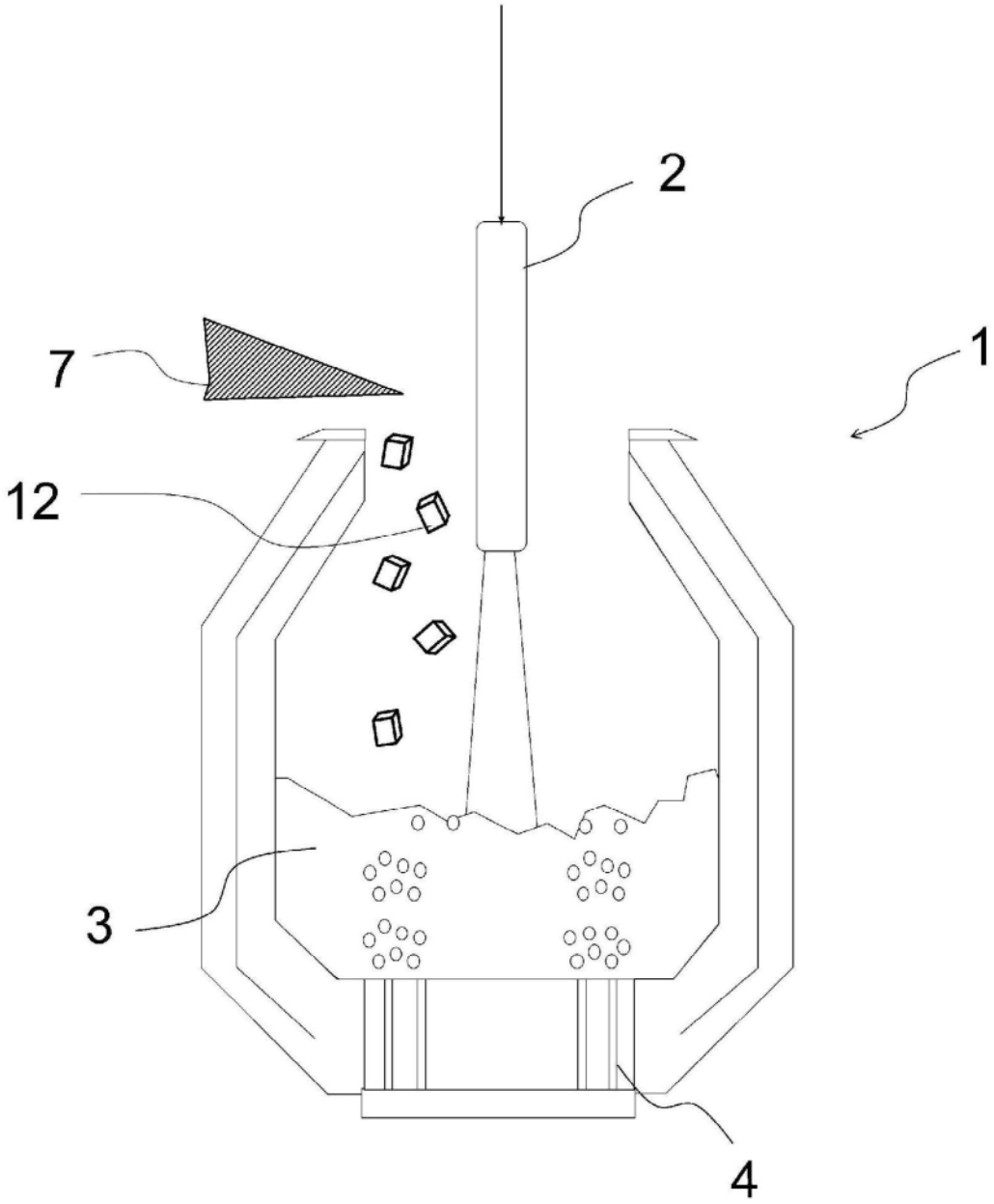


图1

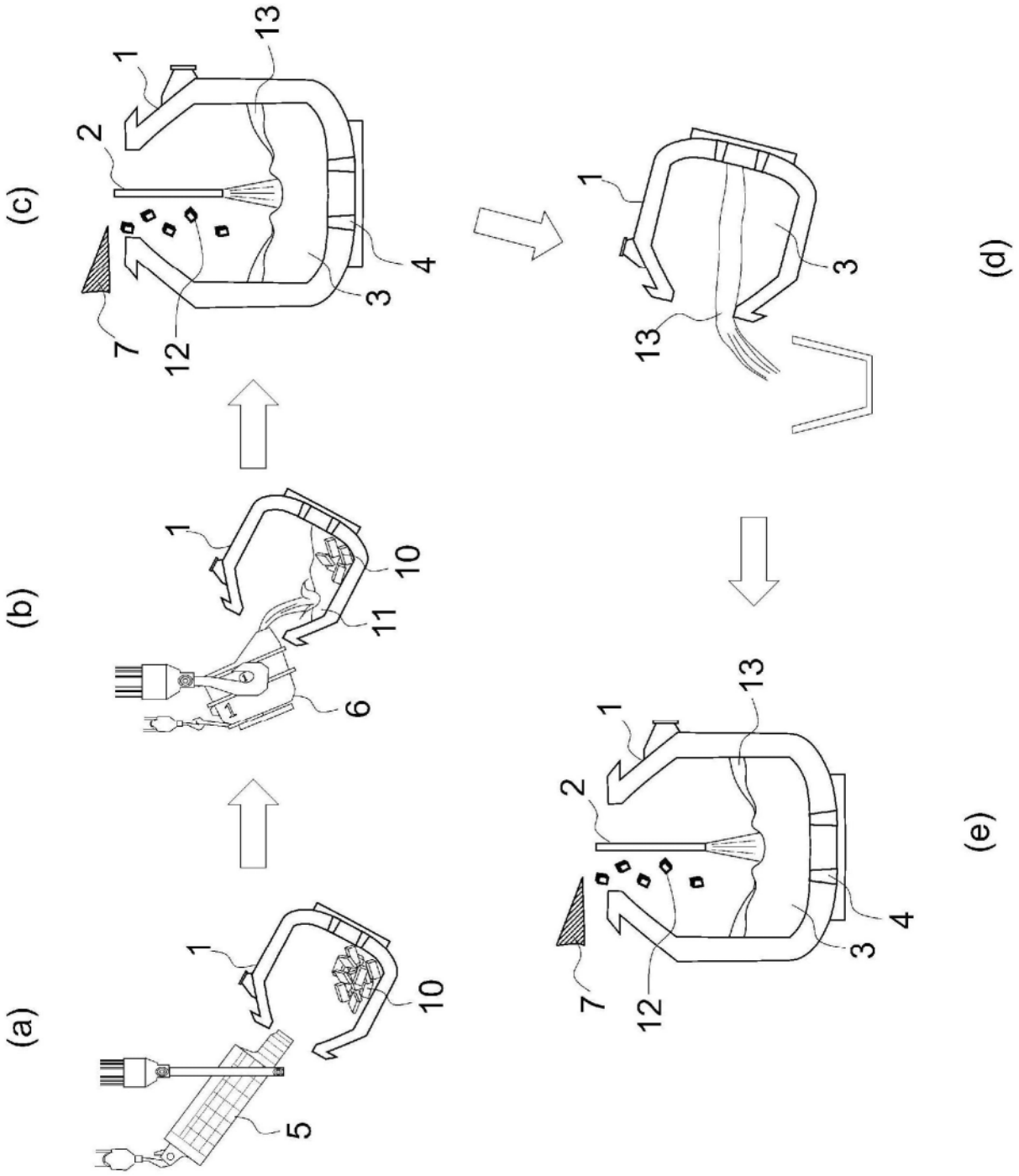


图2