



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1974038 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 28

(21) 申请号 200610162569. 3

(22) 申请日 2006. 11. 28

(30) 优先权数据

2005-343878 2005. 11. 29 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 服部哲 福地裕

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 李贵亮

(56) 对比文件

JP 特开平 6-170430 A, 1994. 06. 21, 全文.

JP 特开 2001-179321 A, 2001. 07. 03, 全文.

CN 1550268 A, 2004. 12. 01, 全文.

JP 特开平 6-520 A, 1994. 01. 11, 全文.

JP 特开平 6-126333 A, 1994. 05. 10, 说明书
摘要、说明书第 0014 段及说明书附图 1、2 和 3.

US 5479803 A, 全文.

审查员 刘云飞

(51) Int. Cl.

B21B 37/00 (2006. 01)

B21B 41/00 (2006. 01)

B21C 49/00 (2006. 01)

B21B 37/46 (2006. 01)

C21D 11/00 (2006. 01)

C21D 9/52 (2006. 01)

C23G 3/02 (2006. 01)

B65H 23/188 (2006. 01)

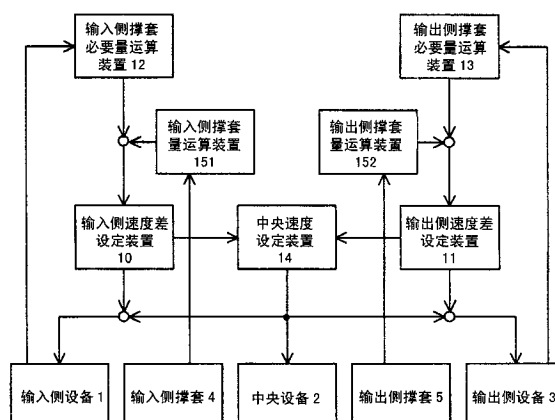
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 9 页

(54) 发明名称

连续处理设备的速度控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够自动设定被加工材的移动速度的连续处理设备的速度控制方法。一种连续轧制设备,其在输入侧设备(1)和中央设备(2)之间具备输入侧撑套(4),在中央设备(2)和输出侧设备(3)之间具备输出侧撑套(5),其中,从输入侧设备(1)和输出侧设备(3)的操作状态,求出输入侧撑套(4)的撑套必要量及输出侧撑套(5)的撑套必要量,且设定输入侧设备(1)和中央设备(2)的速度差,设定中央设备(2)和输出侧设备(3)的速度差,控制各部的速度,使得各撑套蓄积量变为必要量。



1. 一种连续处理设备的速度控制方法,其是具备供给被轧制材的输入侧设备、处理从所述输入侧设备供给的被轧制材的中央设备、将从所述中央设备供给的被轧制材轧制到规定的板厚的输出侧设备、配置在所述输入侧设备和所述中央设备之间的输入侧撑套、和配置在所述中央设备和所述输出侧设备之间的输出侧撑套的连续处理设备的速度控制方法,其特征在于,

根据所述输入侧设备和所述输出侧设备的运转模式的预测值和实际值,运算所述输入侧撑套和所述输出侧撑套的必要蓄积量,利用输入侧速度差设定装置求出所述输入侧设备和所述中央设备的速度差、以及利用输出侧速度差设定装置求出所述输出侧设备和所述中央设备的速度差,通过中央速度设定装置进行中央速度设定,操作所述中央设备的速度,如此控制所述输入侧设备、所述中央设备及所述输出侧设备的速度,使得所述输入侧撑套和所述输出侧撑套的蓄积量变为所述运算的必要蓄积量。

2. 如权利要求 1 所述的连续处理设备的速度控制方法,其特征在于,

所述中央设备包括化学处理并热处理所述被轧制材的机构,在所述化学处理和所述热处理中的至少一方所必要的容许范围中,对该中央设备的速度进行速度变更。

3. 如权利要求 1 所述的连续处理设备的速度控制方法,其特征在于,

所述连续处理设备除所述输入侧设备、所述中央设备、所述输出侧设备、所述输入侧撑套及所述输出侧撑套之外还具备输入侧撑套必要量运算装置、输出侧撑套必要量运算装置、及输入侧撑套量运算装置和输出侧撑套量运算装置。

4. 如权利要求 1 所述的连续处理设备的速度控制方法,其特征在于,

在根据用各设备实施的处理而分别设定的容许范围中,对所述各设备进行速度控制。

5. 如权利要求 4 所述的连续处理设备的速度控制方法,其特征在于,

所述各设备的速度变更基于设定为不影响制品精度的程度的变更率而进行。

连续处理设备的速度控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及连续处理被加工材的设备的控制方法,尤其涉及适合于以卷状薄板材为被轧制材的连续轧制设备的轧制速度的控制的速度控制方法。

背景技术

[0002] 作为连续处理被加工材的设备的一种,有以卷绕成卷的带钢板等薄板材为对象的连续轧制设备,在如此的连续轧制设备中,为了连续处理被轧制材,通常分为输入侧设备、中央设备及输出侧设备。

[0003] 因此,参照图 2 说明如此的连续轧制装置的一例。另外,在图 2 的下侧,作为参照例,示出如此的连续轧制设备的实机的一例。

[0004] 在图 2 中,首先,输入侧设备 1 起到从放线盘 111 拉出卷绕成卷的被轧制材,并供给于输出侧设备 3 的轧机 131 的作用,此时为了连续供给被轧制材,而设置了焊接机 112,若拉完 1 卷量的被轧制材的卷,则将下一个被轧制材的卷插入放线盘 111,在上一个被轧制材的后端部焊接下一个被轧制材的前端部。

[0005] 接着,中央设备 2 起到调整由此供给于轧机 131 的被轧制材的性状或表面的状态的作用,因此具备酸洗槽或连续退火炉等设备。此时为了均匀地对被轧制材实施化学处理或热处理,需要将被轧制材的移动速度控制在某一定范围内。

[0006] 而且,在输出侧设备 3 上设置有轧机 131,在此进行轧制被轧制材,形成规定厚度的制品的处理,然后,收卷在张紧盘 (tension reel) 132 上,形成制品卷。此时在轧机 131 的输出侧设置有飞剪机 (flying shear) 133,将连续轧制的被轧制材切断成适当的长度,制成制品单位的卷。

[0007] 此时,在输入侧设备 1 和中央设备 2 之间设置有输入侧撑套 (looper) 4,在中央设备 2 和输出侧设备 3 之间设置输出侧撑套 5,它们用于吸收被轧制材的流动速度差。

[0008] 此处,所谓撑套若用使弯曲部分 (弯曲延长部) 形成为带状的被轧制材的机构,如此形成弯曲部分,则能够通过该弯曲部分的大小变化,将被轧制材限定于撑套设备的规模所规定的长度,因此,通过设置该撑套,能够只在规定的期间吸收被轧制材的速度差。

[0009] 如上所述,在输入侧设备 1 中,为了进行被轧制材间的焊接,需要使被轧制材暂且停止。此外,在输出侧设备 3 中,为了被轧制材的切断作业、或制品规格的变更,需要延迟轧机 131 的轧制速度。另一方面,在中央设备 2 中,如上所述,需要将移动速度保持于某范围内。即,在输入侧设备 1、中央设备 2 及输出侧设备 3 中,被轧制材的移动速度各不相同。

[0010] 因此,为了吸收此时的移动速度的差,而设置有输入侧撑套 4 和输出侧撑套 5,此时通过输入侧撑套 4 吸收输入侧设备 1 和中央设备 2 之间的速度差,通过输出侧撑套 5 吸收中央设备 2 和输出侧设备 3 之间的速度差。

[0011] 可是,若轧制速度变化,则轧制的被轧制材的板厚或张力、形状等变化。因此,在轧机 131 的入口,需要将被轧制材的速度始终保持为一定,因此,在输出侧设备 3 中,为了尽量不使速度变化而需要进行控制。

[0012] 因此,在某以往技术中,提出了根据输入侧设备、中央设备及输出侧设备运算轧制 1 卷卷期间的平均速度,并采用其最小值作为输出侧设备 3 的速度控制目标值的方法(例如,参照专利文献 1)。

[0013] 此外,在输入侧设备中,执行被轧制材的焊接作业,但此时根据被轧制材的种类,有时焊接耗费工时,需要长时间的停止,在此种情况下,作为以往技术,提出了改变位于输出侧设备中的轧机的速度的方法(例如,参照专利文献 2)。

[0014] 专利文献 1:特开平 6-520 号公报

[0015] 专利文献 2:特开平 6-122011 号公报

[0016] 所述以往技术存在如下的问题:没有考虑到被轧制材的移动速度的设定依赖于操作者的操作这一点,制品的质量和制造效率的维持受操作者的技能左右。

[0017] 在所述以往技术中,也包括在输入侧的焊接作业或在输出侧的飞切作业等所需的时间,预先算出轧制 1 卷卷所需的平均速度,将其最小值设定为输出侧设备的速度目标值,操作者进行控制使得变为该速度目标值。

[0018] 因此,在轧制作业中,当输入侧设备的动作延迟,从速度目标值降低速度时、或由于工作结束得比预想早而提高速度时,需要操作者根据实际的作业状况操作。

[0019] 而且,该设定速度的变更由于伴随轧机的加速和减速中的至少一方,所以作业状态不稳定,存在产生板厚或张力的变动之患,因此,需要将变动抑制在某一定的范围内,但是这要求操作者具有熟练的高超的技能,因此在制品的质量和制造效率的维持方面产生问题。

[0020] 此外,在如此的连续轧机的情况下,实际上有时也可能存在通过进一步提高输出侧设备的速度来提高作业效率的情况,但此时在所述以往技术中,预先设定速度目标值。因此,在此种情况下,需要操作者判断作业状况,重新设定各设备的设定速度,因而,从此点来说,也要求操作者具有熟练的技能,从而在制品的质量和制造效率的维持方面产生问题。

发明内容

[0021] 本发明的目的在于提供一种能够自动设定被加工材的移动速度的连续处理设备的速度控制方法。

[0022] 为达到所述目的,提供一种连续处理设备的速度控制方法,其是具备运转速度或工作定时不同的多个设备、和用于吸收这些设备间的运转速度差的撑套设备的连续处理设备的速度控制方法,其中,根据所述多个设备的运转状态确定所述撑套设备的制品蓄积量,控制所述多个设备的运转速度,使得所述撑套设备的实际的制品蓄积量变为所述确定的制品蓄积量。

[0023] 同样,为达到所述目的,提供一种连续处理设备的速度控制方法,其是具备供给被轧制材的输入侧设备、处理从所述输入侧设备供给的被轧制材的中央设备、将从所述中央设备供给的被轧制材轧制到规定的板厚的输出侧设备、配置在所述输入侧设备和所述中央设备之间的输入侧撑套、和配置在所述中央设备和所述输出侧设备之间的输出侧撑套的连续处理设备的速度控制方法,其特征不在于,根据所述输入侧设备和所述输出侧设备的运转模式的预测值和实际值,运算所述输入侧撑套和所述输出侧撑套的必要蓄积量,利用输入侧速度差设定装置求出所述输入侧设备和所述中央设备的速度差、以及利用输出侧速度差

设定装置求出所述输出侧设备和所述中央设备的速度差,通过中央速度设定装置进行中央速度设定,操作所述中央设备的速度,如此控制所述输入侧设备、所述中央设备及所述输出侧设备的速度,使得所述输入侧撑套和所述输出侧撑套的蓄积量变为所述运算的必要蓄积量。

[0024] 此时,所述中央设备包括化学处理并热处理所述被轧制材的机构,在所述化学处理和所述热处理中的至少一方所必要的容许范围中,对该中央设备的速度进行速度变更。

[0025] 此外,此时,所述连续轧制设备除所述输入侧设备、所述中央设备、所述输出侧设备、所述输入侧撑套及所述输出侧撑套之外还具备输入侧撑套必要量运算装置、输出侧撑套必要量运算装置、及输入侧撑套量运算装置和输出侧撑套量运算装置。

[0026] 同样,此时,在根据用各设备实施的处理而分别设定的容许范围中,对所述各设备进行速度控制,所述各设备的速度变更基于设定为不影响制品精度的程度的变更率而进行。

[0027] (发明效果)

[0028] 根据本发明,由于自动地设定连续轧制设备中的输入侧设备的速度、中央设备的速度及输出侧设备的速度,所以能够在不受操作者的技能左右的情况下始终有效地运用连续轧制设备。

附图说明

[0029] 图 1 是表示本发明的连续轧制设备的速度控制方法的一实施方式的方块构成图。

[0030] 图 2 是表示连续轧制设备的一例的说明图。

[0031] 图 3 是用于说明在本发明的实施方式的输入侧设备和输出侧设备中进行的必要作业的流程圖。

[0032] 图 4 是表示本发明的实施方式所使用的撑套的一例的说明图。

[0033] 图 5 是表示本发明的实施方式的必要撑套量的确定方法的说明图。

[0034] 图 6 是本发明的实施方式的撑套必要量运算方法的说明图。

[0035] 图 7 是本发明的实施方式的撑套必要量变更运算方法的说明图。

[0036] 图 8 是表示本发明的实施方式的输出侧速度差设定装置的处理的说明图。

[0037] 图 9 是表示本发明的实施方式的中央速度设定装置的工作的说明图。

[0038] 图中:1-输入侧设备,2-中央设备,3-输出侧设备,4-输入侧撑套,5-输出侧撑套,10-输入侧速度差设定装置,11-输出侧速度差设定装置,12-输入侧撑套必要量运算装置,13-输出侧撑套必要量运算装置,14-中央速度设定装置。

具体实施方式

[0039] 以下,通过图示的实施方式,详细说明本发明的连续轧制设备的轧制速度控制装置。

[0040] 图 1 是本发明的一实施方式,是将本发明应用于图 2 所示的连续轧制设备时的实施方式,因此,在图 1 中,输入侧设备 1、中央设备 2、输出侧设备 3、输入侧撑套 4、输出侧撑套 5,与图 2 的情况相同。

[0041] 因此,如图 2 所示,输入侧设备 1 具备放线盘 11、焊接机 112 及它们的附带设备。而

且,该输入侧设备 1 为了连续供给被轧制材而需要在设备作业中执行图 3(1) 所示的作业。

[0042] 首先,若拉完 1 卷量的被轧制材的卷,则将下一个被轧制材的卷插入放线盘 111,并在上一个被轧制材的后端部焊接下一个被轧制材的前端部。

[0043] 首先,若从放线盘 111 拉完先前材(上一个被轧制材)(步骤 201),则使先前材的后端部停止在焊接机位置(步骤 202)。接着,在没有了先前材的卷的放线盘 111 上插入后来材(下一个被轧制材)的卷(步骤 203),进行后来材的轧制准备。

[0044] 接着,将后来材的前端部从卷放出到焊接机位置(步骤 204),利用焊接机,焊接先前材的后端部和后来材的前端部(步骤 205)。然后,若焊接结束,则对输入侧设备 1 进行加速(步骤 206),被轧制材蓄积在输入侧撑套 4 上。

[0045] 此外,在输出侧设备 3 中设置有轧机 131 或飞剪机 133,在轧机 131 中轧制被轧制材,加工成制品,此时,为了分割在输入侧设备 1 中焊接的被轧制材,而在输出侧设备 3 中,需要在设备作业中执行图 3(2) 所示的作业。

[0046] 若被轧制材的卷上需要分割的点接近轧机 131 则对输出侧设备 3 进行减速(步骤 211)。若减速结束,则在焊接点通过时,利用飞剪机 133 切断(步骤 212),分割成卷。若卷的分割结束,则将后来材的前端卷绕在张紧盘 132 上(步骤 213)。若卷绕结束,则对输出侧设备 3 进行加速(步骤 214),在输出侧撑套 5 上蓄积被轧制材。

[0047] 此时,由于优选中央设备 2 以一定速度运转,所以输入侧撑套 4 在输入侧设备 1 的停止时增加撑套量,即使在输入侧设备 1 停止时,也能够维持被轧制材向中央设备 2 的供给。

[0048] 此外,输出侧撑套 5 在输出侧设备 3 的减速时减少撑套量,在输出侧设备 3 的速度低于中央设备 2 的速度时,由于需要蓄积多余的被轧制材,所以撑套量需要具有余量。

[0049] 因此,在本实施方式中,详细情况后述,对输入侧撑套 4 求出最小蓄积量,对输出侧撑套 5 求出最大蓄积量,从而控制速度。

[0050] 此处,如上所述,在本实施方式中,在具备输入侧设备 1、中央设备 2、输出侧设备 3、输入侧撑套 4、输出侧撑套 5 的连续轧制设备中,进而如图 1 所示,设置有输入侧速度差设定装置 10、输出侧速度差设定装置 11、输入侧撑套必要量运算装置 12、输出侧撑套必要量运算装置 13、中央速度设定装置 14、及输入侧撑套量运算装置 151 和输出侧撑套量运算装置 152。

[0051] 而且,首先,通过输入侧速度差设定装置 10,从输入侧设备 1 及输出侧设备 3 的作业状况求出输入侧撑套 4 及输出侧撑套 5 的必要撑套量,为了撑套量变为必要撑套量,求出输入侧设备 1 和中央设备 2 的速度差作为输入侧速度差,采用输出侧速度差设定装置 11 求出输出侧设备 3 和中央设备 2 的速度差即输出侧速度差。

[0052] 此时,就输入侧设备 1 及输出侧设备 3 而言,由于各自具有最低速度和最大速度因而该范围内设定与中央设备 2 的速度差,所以存在无法设定规定的速度差的情况。因此,在此种情况下,通过中央速度设定装置 14 进行中央速度设定,操作中央设备 2 的速度。中央设备 2 的速度最好是一定值,但若在某一范围内则也允许稍微变动。

[0053] 此外,此时在输入侧速度差设定装置 10 和输出侧速度差设定装置 11 中,求出撑套必要量和用输入侧撑套量运算装置 151 和输出侧撑套量运算装置 152 运算的实际撑套量的差作为撑套量偏差,也求出维持其所需的最低速度差。

[0054] 在此种情况下,由于若具有速度差则实际撑套量达不到撑套必要量,所以需要根据撑套量偏差的减小来降低速度差,但是由于若速度变动率大则对板厚或张力成为干扰,所以将速度变动率抑制为小于 $(1/5 \sim 1/10)$ 左右的通常的变动率,以避免对板厚或张力赋予干扰。

[0055] 若具体说明,则在输入侧速度差设定装置 10 中,运算输入侧撑套必要量运算装置 12 的运算结果即输入侧撑套必要量、和用输入侧撑套量运算装置 151 运算的实际撑套量的差即输入侧速度差,在输出侧速度差设定装置 11 中,运算输出侧撑套必要量运算装置 13 的运算结果即输出侧撑套必要量、和用输出侧撑套量运算装置 152 运算的实际撑套量的差即输出侧速度差。

[0056] 接着,此处,若说明输入侧撑套 4 和输出侧撑套 5,则它们都如图 4 所示,具备撑套设备电动机 302 和撑套设备固定侧辊 303、及撑套设备移动侧辊 304,撑套设备移动侧辊 304 制成可通过撑套设备电动机 302 左右移动。

[0057] 因此,若通过撑套设备电动机 302 使撑套设备移动侧辊 304 移动,则被轧制材的弯曲部分的长度变化,由此能够任意控制被轧制材的蓄积量,但此时,根据机械制约来确定移动侧辊 304 的可移动范围。

[0058] 此处,首先,图 4(1) 是蓄积量最大时的状态,图 4(2) 是蓄积量最小时的状态,蓄积量能够在它们之间变更。因此,将此时的来自机械制约的撑套量的最大值和最小值分别称为机械最大蓄积量、机械最小蓄积量。

[0059] 然后,输入侧撑套量运算装置 151 和输出侧撑套量运算装置 152,根据撑套设备移动侧辊 304 的位置和撑套的机械构成来分别运算输入侧撑套 4 和输出侧撑套 5 的各自撑套量。

[0060] 此时,就输入侧撑套 4 而言,只要撑套蓄积量在从机械最大蓄积量到最低蓄积量的范围内即可,就输出侧撑套 5 而言,只要撑套蓄积量在从机械最小蓄积量到最大蓄积量的范围内即可。若具体地说明,则此时的输入侧撑套 4 及输出侧撑套 5 的必要蓄积量按图 5 所示的方法求出即可。

[0061] 首先,输入侧设备 1 由于进行在图 3(1) 中说明的作业,因此按图 5(1) 所示的速度模式运转。而且,此处停止输入侧设备 1 的低速时间是在输入侧设备 1 的步骤 201 到步骤 206 的处理所需的时间上加上余量时间而得到的时间。另外,此处所说的余量时间是在各作业不能顺利进行时预先考虑的预备时间。

[0062] 然后,在图 5(1) 中,实线所示的输入侧设备速度低于虚线所示的中央设备速度的部分,是需要通过输入侧撑套 4 填补被轧制材的部分,根据该部分确定输入侧撑套最小蓄积量 250。

[0063] 接着,就输出侧设备 3 而言,按图 5(2) 所示的速度模式运转。此时输出侧设备 3 由于是能够一边运转一边执行从图 3(2) 的步骤 211 到步骤 214 的作业的机械构成,所以基本上不需要将输出侧速度设为 0。此处,低速时间是在从步骤 211 到步骤 214 的作业所需的时间上加上前面所述的余量时间而得到的时间。

[0064] 而且,在图 5(2) 中,输出侧设备速度比中央设备速度低的部分也是蓄积在输出侧撑套 5 上的部分,成为输出侧撑套必要蓄积量 251。因此,输出侧设备 3 在低速运转中,由于输出侧撑套 5 需要蓄积此等程度的量,所以输出侧撑套最大蓄积量是从输出侧撑套的机械

最大蓄积量减去了输出侧撑套必要蓄积量 251 而得到的量。

[0065] 此时,预先确定输入侧设备 1 和输出侧设备 3 的速度的加减速率。因此,若能够预测从步骤 201 到步骤 206 的作业所需的时间、和从步骤 211 到步骤 214 的作业所需的时间,则能够求出输入侧撑套最小蓄积量 250 及输出侧撑套必要蓄积量 251。

[0066] 图 6 表示此时的撑套必要量运算方法,撑套必要蓄积量 1 在设加减速率为 α_0 、低速时间为 T_0 、减速速度为 V_0 、及中央设备速度为 V_c 时能够通过下式 (1) 求出。

[0067] $1 = \{(V_c - V_0) / \alpha_0 + T_0\} \cdot (V_c - V_0) \cdots \cdots (1)$

[0068] 可是,输入侧设备 1、中央设备 2 及输出侧设备 3 的状态时时刻刻变化。因此,该撑套必要蓄积量 1 需要根据所述的变化适时运算、更新。作为一例,图 7 示出考虑了输入侧设备 1 的必要撑套量的例子。

[0069] 此处,首先,图 7(1) 是输入侧设备 1 开始从步骤 201 到步骤 206 的作业之前的状态,是速度模式在现在位置 260 时的图。此处,输入侧撑套必要量 261 根据在输入侧的从步骤 201 到步骤 206 的作业所需的标准时间上加上余量时间而得到的低速时间运算。

[0070] 接着,图 7(2) 和图 7(3) 是在现在位置 260 时的状态,此时图 7(2) 为直到步骤 202 的作业结束时的状态,图 7(3) 为只到步骤 201 作业就结束时的状态。

[0071] 这样一来,在图 7(2) 的情况下,由于直到步骤 202 才结束,所以输入侧撑套必要量 262 为在输入侧的从步骤 203 到步骤 206 的作业所需的标准时间上加上余量时间而得到的量。另一方面,在图 7(3) 的情况下,由于只到步骤 201 就结束,所以输入侧撑套量 263 为在输入侧的从步骤 202 到步骤 206 的作业所需的标准时间上加上余量时间而得到的量。

[0072] 因此,图 7(2) 的情况,与图 7(1) 的情况相比,能够减少撑套必要量,图 7(3) 的情况,与图 7(1) 的情况相比,需要增加撑套必要量。

[0073] 在输入侧速度差设定装置 10 及输出侧速度差设定装置 11 中,根据输入侧撑套必要量运算装置 12 及输出侧撑套必要量运算装置 13 的运算结果即输入侧撑套必要量和输出侧撑套必要量、和用输入侧撑套量运算装置 151 及输出侧撑套量运算装置 152 运算的实际撑套量的差,来运算中央设备 2 的设定速度。

[0074] 图 8 是表示此时的输出侧速度差设定装置 11 所进行的处理的概要图,在输入侧速度差设定装置 10 中也实施同样的运算。此处,现在假设输出侧设备 3 和中央设备 2 具有速度差,则在此种情况下,输出侧撑套蓄积量变化。因此,为了使输出侧撑套蓄积量保持为一定的状态,需要使速度差为零。

[0075] 此外,此时如上所述,连续轧制设备按照某确定的加减速率来加减速。因此,根据撑套蓄积量对速度差赋予上限。因此,在与中央的速度差为 Δ 时,为了使该速度差 Δ 为 0,需要如图 8 所示减速。但是,这样一来,撑套蓄积量变化量所示的面积部分的撑套蓄积量在减速时变化。

[0076] 因此,此时,根据撑套必要量和撑套量的偏差 $\Delta 1$,设定由下式 (2) 表示的速度差上限值 ΔV 。

[0077] $\Delta V = \sqrt{(2 \alpha_0 \cdot \Delta 1)} \cdots \cdots (2)$

[0078] 此处,由于如此通过中央设备 2 和输入侧设备 1 的速度差调整输入侧撑套 4 的蓄积量,通过中央设备 2 和输出侧设备 3 的速度差调整输出侧撑套 5 的蓄积量,所以例如在输出侧设备 3 减速时,开始在输出侧撑套 5 蓄积,但在此种情况下,若输出侧设备 3 的停止时

间延长,则有输出侧撑套 5 的蓄积量不足之虞。

[0079] 因此,在此种情况下,需要在某范围中降低中央设备 2 的速度,减少输出侧撑套 5 的每单位时间的撑套蓄积量。而且,执行此操作的是中央速度设定装置 14,图 9 示出此时的中央速度设定装置 14 所进行的控制。

[0080] 如上所述,中央设备 2 主要是具有对被轧制材实施酸洗或退火等化学处理或热处理这一功能的设备,因此设备内的处理时间即中央设备速度成为重要的控制要素,因而,需要将中央设备 2 的速度控制在一定值范围内。

[0081] 此处,表示此状况的是位于图 9 的上侧的特性图,此时如图所示,对中央设备 2 的速度(以下,称为中央速度)而言,基于所述理由,预先设定上限速度、下限速度及通常使用速度,此时上限速度和下限速度之间为所述的一定值范围。

[0082] 而且,中央速度设定装置 14 采用图 9 的下侧所示的控制规则,根据输入侧撑套 4 和输出侧撑套 5 的撑套量或输入侧设备 1 的设定速度(以下,称为输入侧设备速度)、输出侧设备 3 的设定速度(同样,称为输出侧设备速度)等,来设定中央速度,并进行控制以便赋予在上下限一定范围内的加减速。

[0083] 而且,首先,如控制规则 1、2、3、4、6 所示,在允许中央设备 2 的加减速的情况下,按照各自的控制规则应用中央速度的减速或增速。

[0084] 另一方面,如控制规则 2、5、7 所示,在即使应用中央速度的减速或增速也未改进撑套量的情况下进行警报显示,由操作者判断怎样进行处置。关于此时的处置,例如可采用试着超过上下限值来操作中央设备 2 的速度,或即使撑套蓄积量上下变动也只观察其变动幅度的状态而维持其原状等各种处置方法。

[0085] 因此,根据本实施方式,通过自动地设定输入侧设备 1 的速度、中央设备 2 的速度及输出侧设备 3 的速度,其结果是,能够在不受操作者的技能左右的情况下始终有效地运用连续轧制设备。

[0086] 此处,如所述的控制规则 3 所示,当撑套蓄积量在预先确定的适当范围内,应用了中央速度增速时,为了也一并使输出侧设备速度增速,也可以构成中央速度设定装置 14。在如此的实施方式的情况下,当输入侧设备 1 高效率地结束了作业时,由于与中央速度的增速一并也增加输出侧设备 3 的速度即轧制速度,所以能够提高生产效率。

[0087] 不过,即使在此种情况下,也需要中央设备 2 的速度变化小于通常的加减速率,并抑制加减速对制品的影响。如上所述,在轧机中,通常,因加减速而产生板厚变动、张力变动、形状变动等制品质量上的问题。因此,需要尽可能地不进行加减速。

[0088] 因此,在本发明的实施方式中,将加减速率 α_0 抑制为通常的连续轧制设备的加减速率的 $1/5 \sim 1/10$ 。在此种情况下,能够形成可以追从自动板厚控制或自动张力控制、自动形状控制的加减速率,因此,根据本实施方式,能够抑制产生质量不良。

[0089] 另外,以上的说明作为本发明的实施方式而记述了在具备输入侧设备、中央设备及输出侧设备的连续轧制设备中应用了本发明的情况,不过当然,若是具有多台生产设备和用于吸收它们之间的速度差的制品蓄积装置的连续生产设备,则也能够将本发明应用于连续轧制设备之外的设备中。

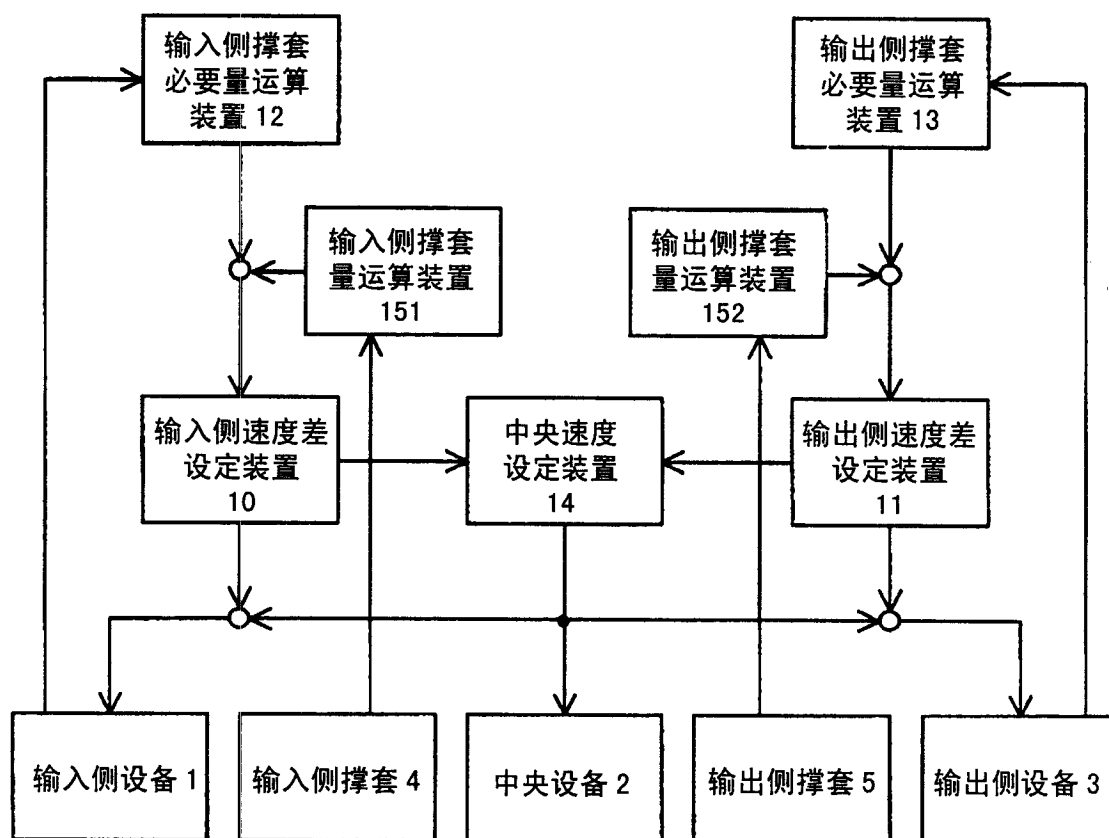


图 1

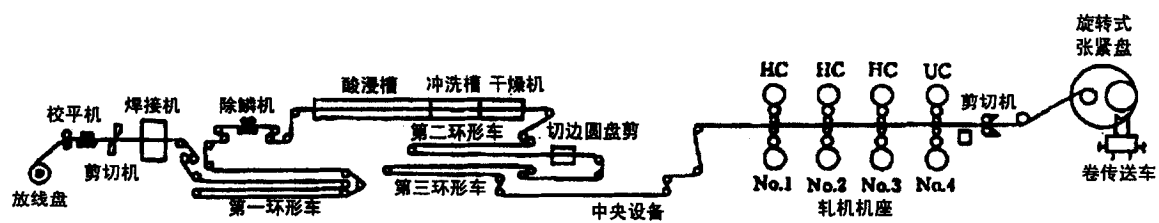
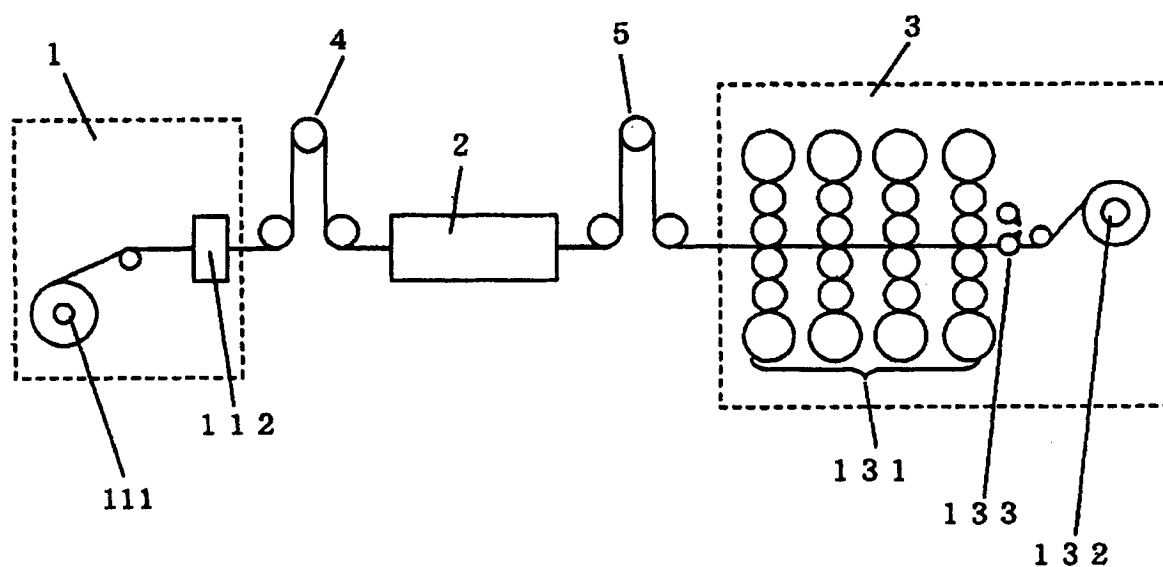
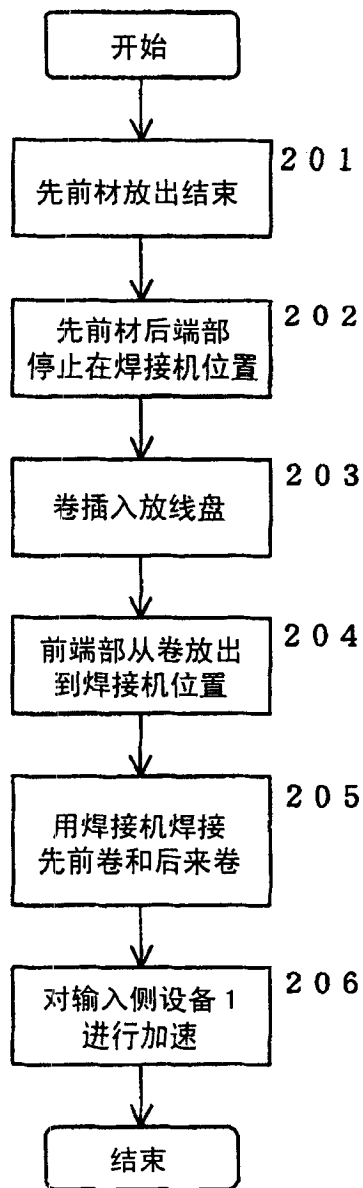


图 2

1) 在输入侧设备 1 中的作业



(2) 在输出侧设备 3 中的作业

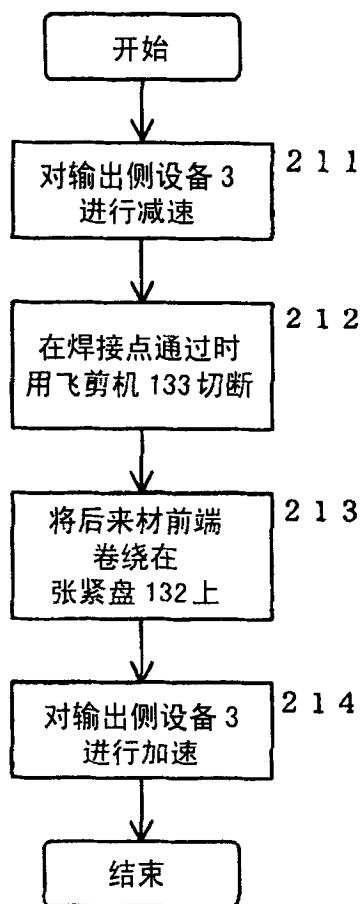


图 3

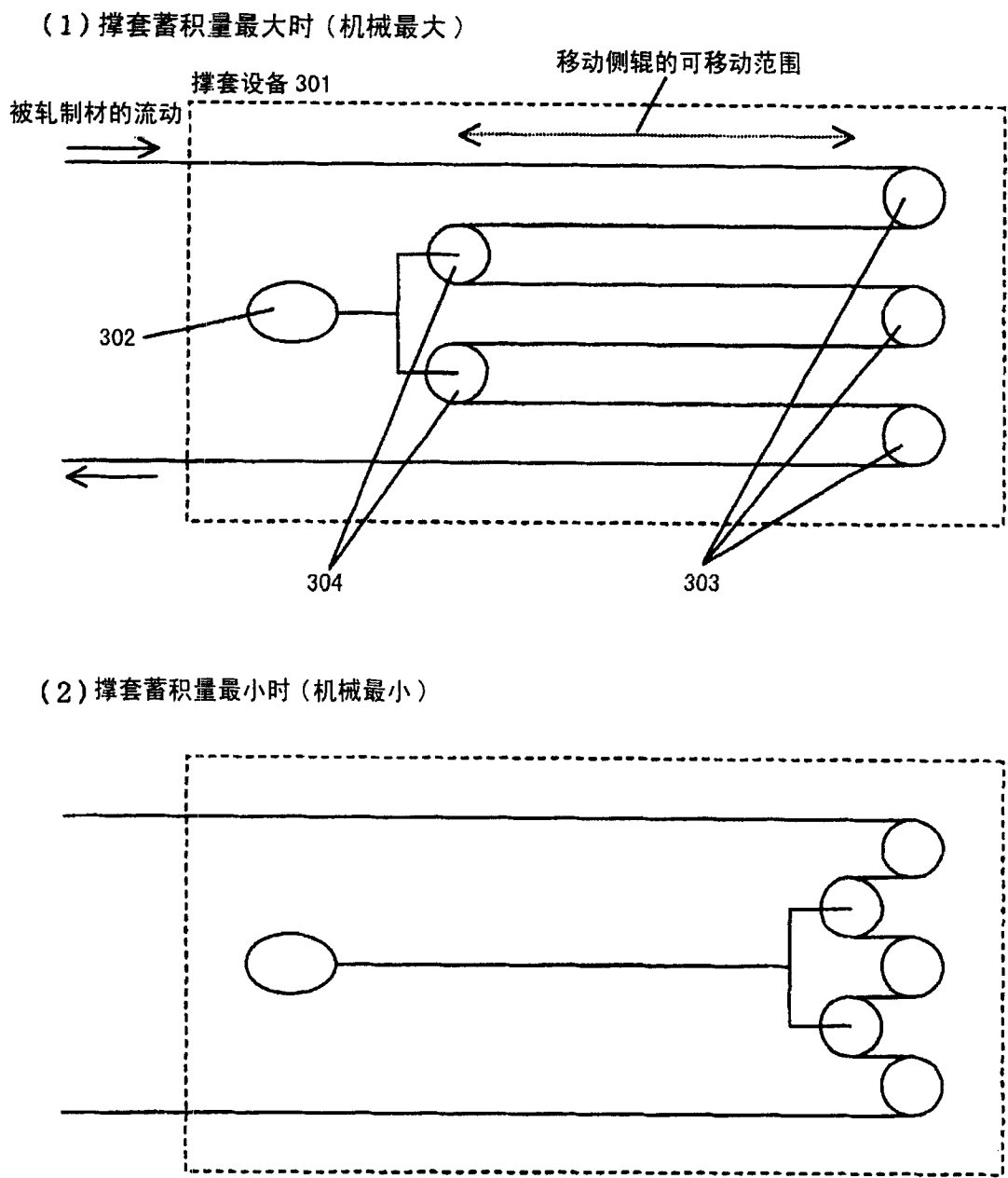
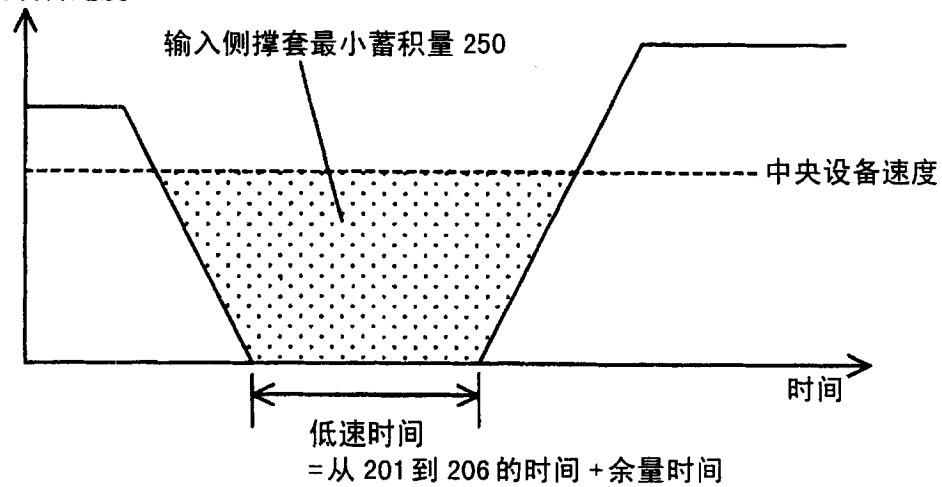


图 4

(1) 输入侧设备

输入侧设备速度



(2) 输出侧设备

输出侧设备速度

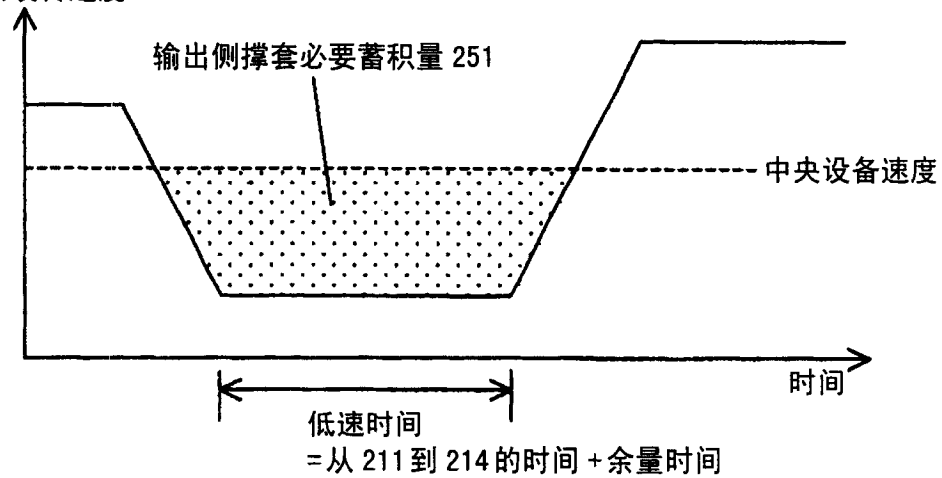
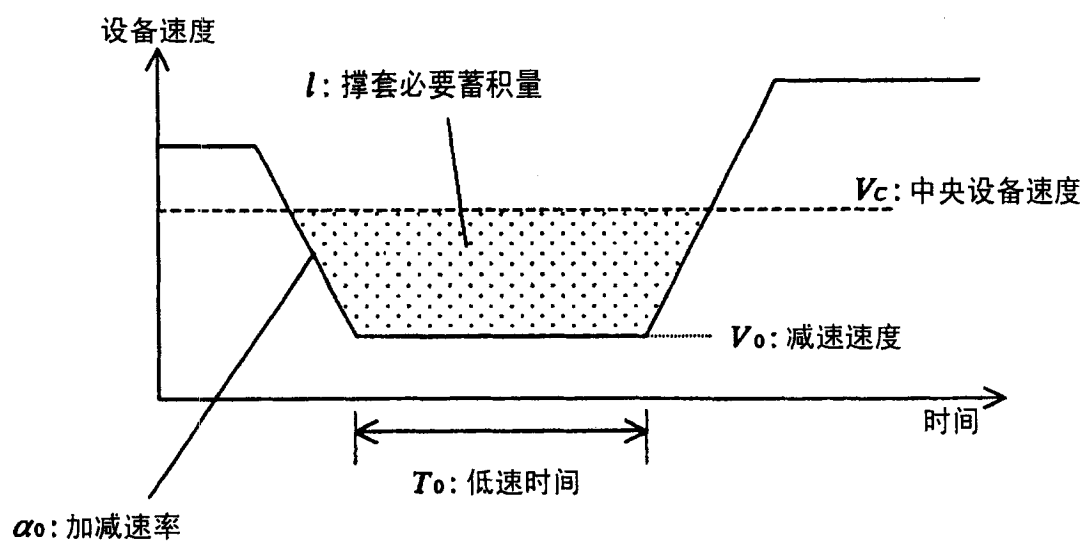


图 5



关系式

$$l = \left(\frac{V_c - V_0}{\alpha_0} + T_0 \right) \cdot (V_c - V_0)$$

图 6

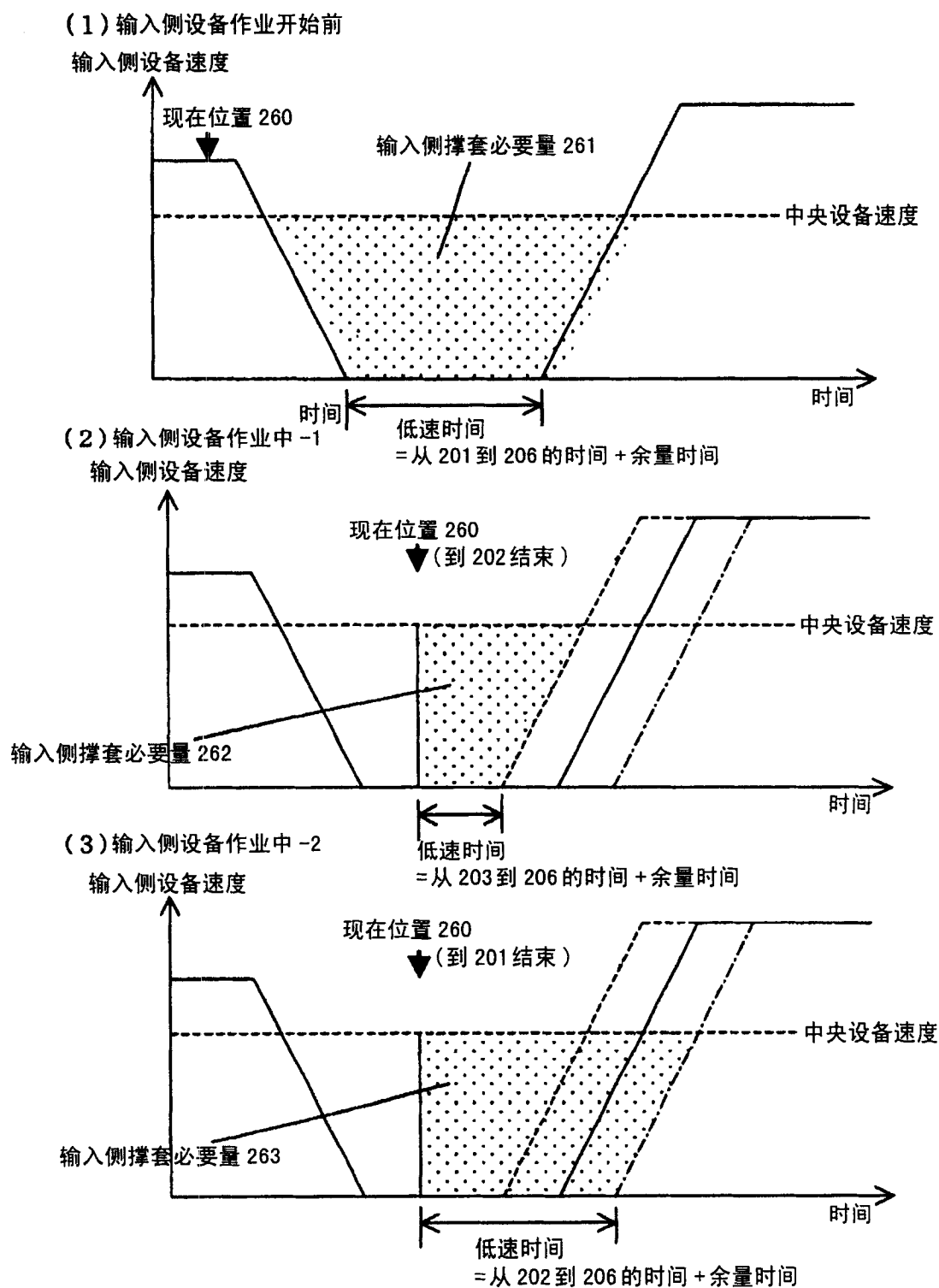
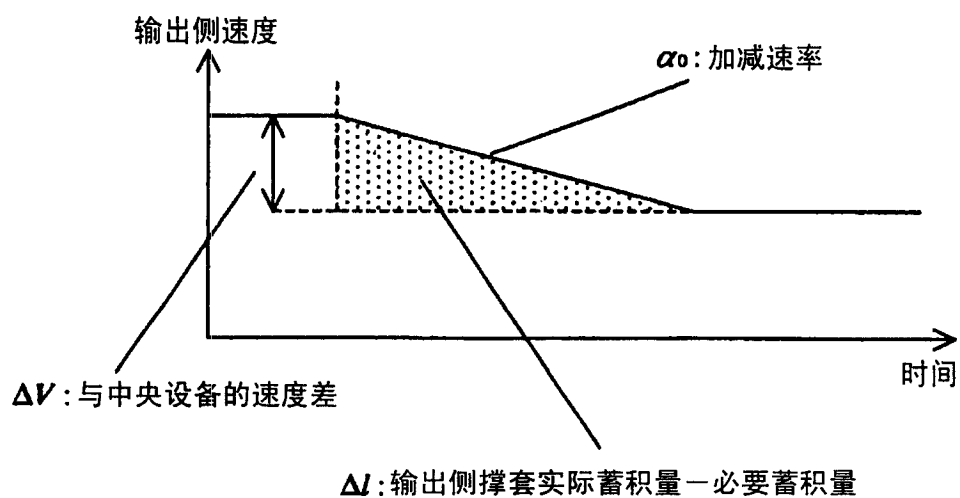


图 7



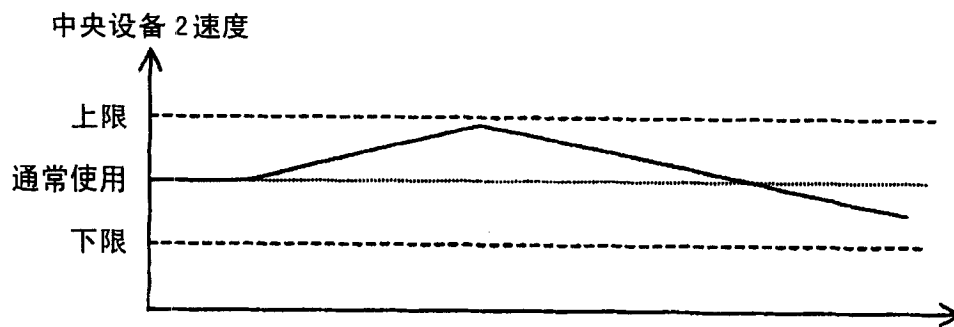
关系式

$$\Delta l = \frac{1}{2} \alpha_0 \cdot t^2$$

$$\Delta V = \alpha_0 \cdot t$$

$$\Delta V = \sqrt{2 \cdot \alpha_0 \cdot \Delta l}$$

图 8



- 控制规则 1
IF (输入侧设备速度不可增速) AND (输入侧撑套量小)
AND (不是中央速度下限)
THEN 中央速度减速
- 控制规则 2
IF (输入侧设备速度不可增速) AND (输入侧撑套量小)
AND (中央速度下限)
THEN 向操作者显示警报
- 控制规则 3
IF (输入侧设备速度不可减速) AND (输入侧撑套量 OK)
AND (不是中央速度上限)
THEN 中央速度增速
- 控制规则 4
IF (输出侧设备不可减速) AND (输出侧撑套量大)
AND (不是中央速度上限)
THEN 中央速度增速
- 控制规则 5
IF (输出侧设备不可减速) AND (输出侧撑套量大)
AND (中央速度上限)
THEN 向操作者显示警报
- 控制规则 6
IF (输出侧设备不可增速) AND (输出侧撑套量 OK)
AND (不是中央速度下限)
THEN 中央速度减速
- 控制规则 7
IF (输入侧设备速度不可增速) AND (输入侧撑套量小)
AND (不是中央速度下限)
AND (输出侧设备不可减速) AND (输出侧撑套量大)
AND (不是中央速度上限)
THEN 向操作者显示警报

图 9