



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101626937 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 200780050923. 6

G08G 1/16 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 02. 07

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 08. 05

EP 1630059 A, 2006. 03. 01,

CN 1641712 A, 2005. 07. 20,

EP 1552997 A, 2005. 07. 13,

CN 1124858 A, 1996. 06. 19,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2007/000218 2007. 02. 07

审查员 舒畅

(87) PCT申请的公布数据

W02008/096048 FR 2008. 08. 14

(73) 专利权人 西门子有限公司

地址 法国圣丹尼斯

(72) 发明人 R·德古奇 L·皮诺里 S·卡莱特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 严志军 曹若

(51) Int. Cl.

G01C 21/26 (2006. 01)

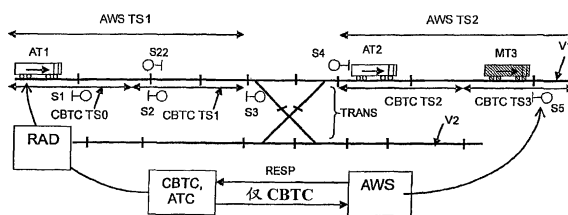
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于车辆的防碰撞控制系统

(57) 摘要

一种至少用于配有车载自动驾驶仪的第一车辆的防碰撞控制系统,所述自动驾驶仪允许所述第一车辆在地面自动交通控制单元的控制下在单轨道上双向运动,所述系统包括:信号控制单元,其控制单向运行轨道段上的地面信号;默认的第一控制模式,根据该模式,所述信号控制单元将单向运动强加给在单向运行轨道段上运行的所述车辆。而且所述系统还包括能够激活的第二控制模式,根据该第二控制模式,所述车辆在最初单向运行的轨道段的至少一部分上沿相反方向的运动由来自所述自动交通控制单元发出的控制优先权请求启动,且该控制优先权请求被发送给所述信号控制单元,所述信号控制单元将对该请求的许可信号返回给所述自动交通控制单元。



1. 一种至少用于配有车载自动驾驶仪的第一车辆 (AT) 的防碰撞控制系统, 所述自动驾驶仪允许所述第一车辆在地面自动交通控制单元 (ATC, CBTC) 的控制下在单轨道上双向运动, 所述系统包括:

信号控制单元 (AWS), 其控制单向运行轨道段 (AWS TS) 上的地面信号 (S1, S12, ...);

默认的第一控制模式, 根据该模式, 所述信号控制单元 (AWS) 将单向运动强加给在单向运行轨道段 (AWS TS) 上运行的所述车辆;

其特征在于:

所述系统还包括能够激活的第二控制模式, 根据该第二控制模式, 所述车辆 (AT) 在最初单向运行轨道段 (AWS TS) 的至少一部分 (CBTC TS) 上沿相反方向的运动由来自所述自动交通控制单元 (CBTC) 的控制优先权请求 (“仅 CBTC”) 启动, 且该控制优先权请求被发送给所述信号控制单元 (AWS), 所述信号控制单元 (AWS) 将对该请求的许可信号 (RESP) 返回给所述自动交通控制单元。

2. 根据权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述请求 (“仅 CBTC”) 和所述许可信号 (RESP) 为适于单向运行段 (AWS TS) 的至少一个预定部分的二进制信号。

3. 根据权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 在安全地保证在最初单向运行的轨道段 (AWS TS) 上或其附近没有与所述自动交通控制单元 (CBTC) 的控制不相容的第二车辆 (MT) 的情况下, 启动所述请求 (“仅 CBTC”)。

4. 根据权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述许可信号 (RESP) 由信号控制单元 (AWS) 的中继器或逻辑计算器传送。

5. 根据权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 在所述许可信号 (RESP) 为准许的情况下, 如果信号控制单元 (AWS) 确保没有别的具有手动驾驶仪的车辆 (MT) 运行在或者被允许运行在至少一个双向运行许可段 (CBTC TS) 上, 则所述自动交通控制单元 (CBTC) 控制所述至少一个双向运行许可段 (CBTC TS)。

6. 根据权利要求 5 所述的系统, 其特征在于, 如果第一车辆 (MT) 和第二车辆 (MT) 互相接近, 则所述自动交通控制单元 (CBTC) 禁止所述第一车辆 (AT) 运行在所述双向运行许可段 (CBTC TS) 的一部分 (T3) 上或禁止所述第一车辆 (AT) 接近该部分 (T3)。

7. 根据权利要求 5 所述的系统, 其特征在于, 如果第一车辆 (MT) 和第二车辆 (MT) 互相接近, 而且如果第二车辆 (MT) 在第一车辆 (AT) 之前到达双向运行许可段 (CBTC TS) 的一部分 (T3), 则所述自动交通控制单元 (CBTC) 禁止所述第一车辆 (AT) 运行在该部分 (T3) 上或接近该部分 (T3)。

8. 根据权利要求 5 所述的系统, 其特征在于, 具有手动驾驶仪的第二车辆 (MT) 或者没有车载自动驾驶仪, 或者是配有能够被停用的或有故障的、或与所述自动交通控制单元 (CBTC) 临时断开的车载自动驾驶仪。

9. 根据权利要求 4 至 8 中任一项所述的系统, 其特征在于, 所述信号控制单元 (AWS) 控制主动元件或可视信号, 以便制动或阻挡在双向运行许可段 (CBTC TS) 的一个许可部分 (T3) 上或周边处的第二车辆 (MT)。

10. 根据权利要求 4 至 8 中任一项所述的系统, 其特征在于, 所述信号控制单元 (AWS) 激活用于制动、阻挡或强制第一车辆 (AT) 在双向运行许可段 (CBTC TS) 的一个许可部分 (T3) 的周边 (T1) 处单向运行的元件或信号。

11. 根据权利要求 4 至 8 中任一项所述的系统,其特征在于,所述信号控制单元 (AWS) 包括联合操作适配器,以评估来自多个自动交通控制单元 (CBTC) 的若干请求的优先权。

12. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,所述自动交通控制单元具有不同的控制协议。

13. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述许可信号 (RESP) 具有由所述信号控制单元 (AWS) 预定的持续时间的有效性,并永久地保持能通过禁止而失效。

14. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述车辆是公共交通工具。

15. 根据权利要求 14 所述的系统,其特征在于,所述公共交通工具是导向巴士,有轨电车,无轨电车,列车或其它铁路单元。

16. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,多对并列段 (AWSTS,CBTC TS) 被插入在由所述信号控制单元 (AWS) 或所述自动交通控制单元 (CBTC) 最初控制的碰撞危险区处。

用于车辆的防碰撞控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求 1 前序部分所述的用于车辆的防碰撞控制系统。

背景技术

[0002] 本发明尤其适于车辆,对此其意为涉及到不同类型的运动装置,更特别的是,涉及乘客运送或 / 和货物运送领域中的运动装置。因此,作为示例,诸如火车以及它轨道上的的客车厢或货车厢的铁路运输、有轨电车,以及有轨道或无轨道的轮胎式列车、无轨电车或具有至少一个车厢的公共汽车,都落入本发明的范围内。尤其是,这些车辆中的一些车辆可包括通常也称为控制器的控制或操纵装置,其允许产生或执行控制应用,例如用于车辆的辅助引导,甚至如果车辆没有驾驶员或可以不需要驾驶员,用于车辆的自我引导。

[0003] 出于清楚的原因,本发明将在车辆示例的基础上进行阐明,比如在铁路轨道上引导的第一车辆。当今,至少用于该第一车辆的防碰撞控制系统是众所周知的,如果该车辆配有车载自动驾驶仪的话,其中所述车载自动驾驶仪允许在自动交通控制单元(本发明后文所称的地面 ATC 或 CBTC 类型的)的控制下在单轨道上的双向运动。在这种情况下,该引导系统尤其非常适于可在同一轨道上进行往返运动或通过改变单向类型的轨道而行进半圈的、无驾驶员的列车或往返车。然而配有自动驾驶仪的第一车辆在轨道的一些部分上运行,对于这些轨道部分,后文称为 AWS 型的信号控制单元控制在后文称为 AWS TS 或 AWS TS 型的单向运行轨道段上的地面信号(signaux au sol)。这些信号可为通过电中继器或机械中继器等控制的信号灯,其通常用于由驾驶员手动驾驶的车辆。在此类 AWS TS 段上,存在默认的第一控制模式,根据该模式,信号控制单元 AWS 将单向运动强加给在单方向(该单方向由信号控制单元 AWS 控制)运行轨道段 AWS TS 上移动的每个车辆上。简而言之,信号控制单元 AWS 在自动交通控制单元 CBTC 上施加控制优先权,尤其是为了避免第一车辆与没有自动驾驶仪但在与第一车辆相同的轨道上运行的其它车辆碰撞。该控制优先权也可用来强迫以自动驾驶模式在轨道的一部分上运动的所装备的第一车辆响应命令(制动、刹车等)。

[0004] 因此,由于信号控制单元 AWS 在自我引导车辆上的控制优先权,已知第一防碰撞系统,以便限制可对正在靠近的其它车辆产生危险的自我引导车辆在相反方向上的行程。然而,具有安全效果的此控制优先权限制了自我引导的第一车辆的双向运动能力。

[0005] 于是,通过下图给出了两个说明该优先控制的已知示例:

[0006] 图 1:适于具有自动驾驶仪的车辆和具有手动驾驶仪的车辆的防碰撞系统。

[0007] 图 2:适于具有自动驾驶仪的车辆的防碰撞系统。

[0008] 图 1 示出了(铁路)轨道,两辆自我引导的第一车辆 AT1、AT2 以及两辆其它的手动引导的车辆 MT1、MT2 通过至少一个 AWS 型的信号控制单元在该轨道上运行,该信号控制单元包括“手动”型信号 S1, S2, S22, S3, S4, S5(比如刹车绿 / 红灯)。这两种不同类型的第一车辆 AT1、MT1——自动的和手动的——位于轨道段 AWS TS1(AWS TS 型)上,该轨道段 AWS TS1 自身可沿一个方向或另一个方向由同一轨道部分 CBTC TS1(CBTC TS 型的)上的自动交通控制单元 CBTC(未示出)控制。由于两辆车辆 AT1、MT1 存在于此公共部分 AWS TS1、

CBTC TS1 上,信号控制单元 AWS(未示出)的控制优先权优先于自动交通控制单元 CBTC,以便维持对于两辆车辆 MT1、AT1 严格的单方向运行,即使可自我引导的车辆 AT1 具有在轨道上沿相反方向运行的能力。因此,最初可自我引导的车辆 AT1 完全由信号控制单元 AWS 控制。

[0009] 由 AWS 型的信号控制单元控制的第二轨道段 AWS TS2 与同属 AWS 型的前述部分 AWS TS1 并列,然而却是通过中转区 TR12 来进行的,其中中转区 TR12 仅受信号控制单元 AWS 或另一个类似网络的控制。根据图 1,中转区 TR12 包括可自我引导型的并向第二轨道段 AWS TS2 移动的车辆 AT2,在该第二轨道段 AWS TS2 上,具有手动驾驶仪的车辆 MT2 由 AWS 型的信号控制单元控制。轨道区 AWS TS12 不包括与任一自动交通控制单元 CBTC 的任何联系,这就是为何即便是可自我引导的车辆 AT2 也始终处在其运动所在的 AWS 型信号控制单元的控制下。在图 1 中并且类似于第一轨道段,轨道部分 CBTC TS2 也用于在第二轨道段 AWS TS2 处由 AWS 型的信号控制单元控制的可自我引导的列车。尤其是,该可自我引导的车辆 AT2 接近第二轨道段 AWS TS2,该第二轨道段 AWS TS2 也包括手动类型的并沿指定方向运行的第二车辆 MT2。如果此方向与此时进入第二轨道段 AWS TS2 的第一可自动引导车辆 AT2 的方向相反,则 AWS 型的信号控制单元的优先权控制优先于可自动引导的第一车辆 AT2 的自动引导。如果情况并非如此,则信号是允许的并批准进入和在 AWS 型的第二部分 AWS TS2 上移动。然而,在最后所述部分上,自动交通控制单元 CBTC 在任何情况下均将不能改变可自动引导的车辆 AT2 的运动方向,原因是该运动方向由手动车辆 MT2 的指定方向所强加,而这确保可自动引导的车辆 AT2 不会与手动车辆 MT2 发生碰撞。

[0010] 图 2 现在示出了一个示例,其轨道的分布类似于图 1 的轨道分布。然而,存在四个可自动引导的车辆 AT1、AT2、AT3、AT4,并且它们各自运行在第一部分 CBTC TS1 上、中转区 TR12 上以及第二部分 CBTC TS2 上。由于没有手动型车辆以及此外地面信号的存在,第一和第二轨道部分 CBTC TS1、CBTC TS2 不再处于 AWS 型的信号控制单元的优先权控制之下。换句话说,在这些相同的轨道段 CBTC TS1、CBTC TS2 上,所有的自动引导车辆可在防止所有的车辆免受碰撞危险的自动交通控制单元 CBTC 的控制下,沿相反方向被自动引导而没有碰撞的危险。所有的信号(例如目视型信号)S1、S2、S22、S3 此时在这些段上被禁止/熄灭以免因与自动交通控制单元 CBTC 的指令相冲突而误导车辆。此处信号 S4、S5 在 CBTC 型的段外,因此它们仍然能被信号控制单元 AWS 激活。然而,如果具有手动驾驶仪的单向车辆必须接近或进入可自我引导的段,则 AWS 型的地面信号将必须再次被激活,以便再次对可自我引导的车辆强加停车或者强加在具有手动驾驶仪的车辆的方向上的单向运动。因此,此防碰撞安全措施对可自我引导的车辆的运动灵活性施加了限制。

发明内容

[0011] 本发明的主要目标之一是提供具有高度灵活性的防碰撞控制系统,以至少用于配备了车载自动驾驶仪的第一车辆。

[0012] 因而本发明描述了一种至少用于配备有车载自动驾驶仪(=可自我引导)的第一车辆的防碰撞控制系统,其允许在称为 CBTC 型的地面自动交通控制单元的控制下在单轨道上的双向运动。地面自动交通控制单元通常为包括接入点(比如 WLAN 型)的网络(或/和子网络),接入点沿轨道分布,能通过车载路由器与车辆进行通信(射频),该路由器接

收通过车载控制装置物理上执行的运动指令。

[0013] 尤其是,所述系统包括:

[0014] -AWS 型信号控制单元,其控制单向运行轨道段上的地面信号;

[0015] -默认的第一控制模式,根据该模式信号控制单元将单向运动强加给在单向运行轨道段上移动的车辆,以便避免与仅由 AWS 型的信号控制单元控制(也就是说独立于地面自动交通控制单元)的另一车辆的任何碰撞。

[0016] 本发明的第一个优点是,第二控制模式是可激活的,根据该第二控制模式,具有驾驶仪的车辆在最初单向运行的轨道段的至少一部分上在相反方向上的运动可借助于由自动交通控制单元 CBTC 发出的要求控制优先权的请求而被启动,其中所述请求被发送到信号控制单元 AWS,而信号控制单元 AWS 返回针对该请求的许可(或拒绝)信号 RESP。换句话说,如果不再存在与可手动控制的单元发生事故的任何危险的话,默认控制模式可准时且临时地切换,并将其控制优先权授予自动交通控制单元 CBTC。这样,可自我引导的车辆可在 AWS 型段上时例外地自我引导,从而实现该车辆在最初单向轨道上双向运动的灵活性的明显改善,同时确保可靠的防碰撞系统。在发送了针对所述请求的许可响应后,信号控制单元 AWS 提供用于禁止 MT 型车辆(不可通过 CBTC 控制)进入 CBTC TS 型轨道的控制。

[0017] 应当注意的是,从自动交通控制单元 CBTC 发出并发送到信号控制单元 AWS 的请求仅仅是在确保没有可能位于最初单向运行轨道段 AWS TS 上或其附近的、不可被自动交通控制单元 CBTC 控制的任何车辆的安全保证下,才发送的。不可被自动交通控制单元 CBTC 控制的车辆的类型是所称的 MT 型车辆,该车辆与自动交通控制单元 CBTC 的控制不相容或者没有自动驾驶仪,因为它是完全手动驾驶的,例如图 1 中的车辆 MT1、MT2 之一。因而,在根据本发明的模式切换请求之前是特定于自动交通控制单元 CBTC 的或来自附属检查站而不是来自于对具有自动驾驶仪的车辆基本上是“盲”的信号控制单元 AWS 的许可。

[0018] 实际上,前文提及的安全保证由操作人员实现(在发出请求之前),操作人员在要进行向自动控制模式的下一次切换的轨道段下检查“手动”型交通的存在或预报(因为自动交通已经被自动交通控制单元 CBTC 所自动控制)。尤其是,操作人员了解轨道传感器或其它存在探测器(通常称为“轨道回路或 CDV”)的状态,其中所述存在探测器指示具有“手动”驾驶仪的 MT 型车辆在目的轨道段上的存在。

[0019] 一组从属权利要求也说明了本发明的优点。

附图说明

[0020] 借助所描述的图给出了实施例和应用例:

[0021] 图 3:防碰撞系统的第一结构;

[0022] 图 4:防碰撞系统的第二结构。

具体实施方式

[0023] 图 3 描绘了对于分别显示于轨道 V1 上游和下游的两种情况的根据本发明的防碰撞系统的第一结构。在轨道 V1 的上游,可自我引导的第一车辆 AT1 可在最初由信号控制单元 AWS(管理在轨道 V1 旁的地面上示出的光信号 S1、S2、S3、S4)控制的轨道部分 AWS TS1 上移动。在该轨道部分 AWS TS1 上,车辆 AT1 因而在从信号控制单元 AWS 发出的默认控制

模式下从左向右单向运动。

[0024] 而对于第一车辆 AT1,可激活第二控制模式,根据该第二控制模式,在最初单向运行轨道段 AWS TS1 的至少一部分上(例如此处的 CBTC TS0 部分或 / 和 CBTC TS1 部分),其沿相反方向的运动由从自动交通控制单元 CBTC、ATC 发出的要求控制优先权的请求“仅 CBTC”启动,其中该“仅 CBTC”请求被送到信号控制单元 AWS,而该信号控制单元 AWS 返回针对该请求的许可或拒绝信号 RESP。在接受许可的情况下(响应 RESP 为正的,因为在 CBTC TS0、CBTC TS1 部分上没有与具有手动驾驶仪的车辆发生碰撞的任何危险),自动交通控制单元 CBTC、ATC 通过无线电链路 RAD 将至少一个与许可运动相关的指令传递给车辆 AT1。由信号控制单元 AWS 控制的信号 S1、S2、S3、S4 因而也可熄灭 / 禁止,以免误导车辆 AT1 的驾驶员。因此根据本发明,在双向运行部分 CBTC TS0、CBTC TS1 中的至少一个上,控制模式已被完全切换。

[0025] 在轨道 V1 的上游和下游两个部分之间为中转区 TRANS,该中转区使轨道 V1 和与轨道 V1 同类型的附加轨道 V2 连接起来。在第一轨道 V1 上的此中转区 TRANS 周围,两个操纵信号 S3、S4(就是说可由信号控制单元 AWS 控制)确保双向运行部分的开始和结束,以避免从一个轨道穿向另一个轨道的车辆之间或者从各段 AWS TS1、AWS TS2 出来驶向中转段 TRANS 的车辆之间的碰撞。

[0026] 在轨道 V1 的下游,具有自我引导驾驶仪的车辆 AT2 和具有手动驾驶仪的车辆 MT3 在单向运行(从左至右)轨道部分 AWS TS2 上运行,并处于信号控制单元 AWS 的默认控制模式下。有利的是,本发明允许通过上文所描述的请求的发送,要求设立初始段 AWS TS2 的段 CBTC TS2、CBTC TS3,以便防止安全距离上的任何碰撞。因而在第一段 CBTC TS2 上,允许第一车辆 AT2 双方向运行,而在第二段 CBTC TS3 上,如果第二车辆 MT3 没有任何可在自动交通控制单元 CBTC 的控制模式下被激活的车载自动驾驶仪,则第二车辆 MT3 仅单方向运行。

[0027] 应当注意的是,信号控制单元 AWS 集中控制沿轨道分布的地面信号,并管理所有具有“手动”模式驾驶仪的车辆的操纵。事实上,就是该控制单元接收、解释该“仅 CBTC”请求,并产生到自动交通控制单元 CBTC 的控制 / 管理平台 ATC 的许可或拒绝响应 RESP,这允许与可能进行双向驾驶的车辆的通信接口。然而,对于本发明的后文且出于清楚考虑,将仅使用 AWS 和 CBTC 型。同样地,允许车辆的单向或双向运行的轨道部分的附图标记将隐含地由 AWS TS 和 CBTC TS 型段来表示。在本说明书末尾的缩写词列表也可用来指导读者。

[0028] 有利的是,“仅 CBTC”请求和许可信号 RESP 可以非常简单,比如呈适于单向运行段 AWS TS 的至少一个预定部分 CBTC TS 的二进制型信号的形式。这样就有可能限定地面电中继器,该中继器预先确定 AWS TS 型的轨道的子部分,并由于根据本发明的控制模式的变化,尤其是如果确认或可预见具有“手动”驾驶仪的车辆没有或将不会在 CBTC TS 型的子部分上运行,而将 AWS TS 型从一种模式切换成另一种模式(=向另一种 CBTC TS 型)。

[0029] 当然,在信号控制单元之中可包括逻辑计算器,该逻辑计算器因此提供对“仅 CBTC”请求的简单处理,以及输出关于轨道子部分上的车辆的新控制模式的激活的正或负响应(通过电中继器)。

[0030] 具有安全特性的请求由操作人员提供或:“仅 CBTC”请求也可包括有关具有或不具有自动驾驶仪的车辆(AT、MT 型)的即时的或可预见的运行信息(位置、目的地等)。这就意味着信号控制单元 AWS 可做更复杂的请求分析。对于具有临时特征的情形,请求和响

应可周期性地再提交,以便通知手动型车辆向轨道 CBTC TS 的一部分上的的意外接近甚至进入,在这种情况下,信号控制单元 AWS 收回控制模式。因此,许可信号 RESP 可具有由信号控制单元 AWS 预定的持续时间内的有效性,并永久地保持能通过禁止而失效。因而,本发明确保高度灵活性,同时确保万一防碰撞系统的任一元件功能失常时的绝对安全。

[0031] 综上所述,重要的是,在接受许可信号 RESP 的情况下,假如信号控制单元 AWS 继续保证没有任何其它具有手动驾驶仪的 MT 型车辆位于、进入、运行或被授权运行在被许可的双向运行段 CBTC TS 上,或者更坏地,处于向所述被许可的 CBTC TS 段危险接近的阶段,则自动交通控制单元 CBTC 控制至少一个被许可的双向运行段 CBTCTS。

[0032] 图 4 描绘了根据本发明的防碰撞系统的第二结构,其尤其适于由具有“手动”驾驶仪的 MT 型车辆进行的轨道改变(也称为临时服务,例如进站时),这里 MT 型车辆通过中转段 TRANS 从第一轨道 V1 变到第二轨道 V2,例如通过电信号所控制的道岔(此处通过 AWS 型的信号控制单元,但是如果车辆的驾驶仪类型是自动的,则自动交通控制单元 CBTC 将能切换到优先控制模式)。根据图 4,两个相反的可能运行方向被标示为偶数方向 PAI 或者奇数方向 IMP。此外,具有自动驾驶仪的车辆列为 AT 类型,而没有自动驾驶仪的车辆或者其自动驾驶仪未被激活甚至发生了故障的车辆或者与自动交通控制单元 CBTC 临时断开的车辆列为 MT 类型。出于清楚的原因,所涉及的 MT 型车辆仅在轨道部分 T7 上在位置 MT2 处示出。然而,应该理解的是,按照由虚线箭头所体现的路径运行的该同一车辆包括所述车辆的不同主要位置 MT0、MT1、MT2 和 MT3。

[0033] 在此示例中,MT 型车辆(位置 MT0)在初始偶数方向运行的第一轨道 V1 上从段 T2 向段 T4 移动,这两个段都是 AWS TS 类型,其中,段 T2 连接到在段 T5 上通向第二轨道 V2 的中转段 TRANS 上。段 T4 可包括用于旅客的站台 Q1,车辆 MT 在再次朝段 T2 的方向出发以便进入中转区 TRANS 前停在该站台 Q1 前(位置 MT1)。地面信号 S21 在中转区 TRANS 处允许或阻挡车辆 MT,以便 MT 型车辆可以在没有碰撞风险的情况下进入第二轨道 V2 的新段 T7 上(位置 MT2)。如果第二车辆必须处于或者无可挽回地沿第二轨道 V2 的偶数方向从段 T8 向段 T7 靠近,则信号 S21 将第一车辆 MT 阻挡在位置 MT1 处。在相反情况下,最初在站台处的车辆穿过中转区并到达第二轨道 V2 的段 T7。

[0034] 如果 MT 型车辆处于中转区 TRANS 中,则阻挡信号 S8、S32 和 S1、S3 置于中转最终段 T5 的上游和下游,以便确保其它 MT 型车辆在离即将到达段 T7 的 MT 型车辆足够远的地方停止。因而,在这些 MT 型车辆之间存在碰撞危险的情况下,信号控制单元处于控制模式。

[0035] 然而,当 MT 型车辆在中转区 TRANS 以便到达段 T7 时,在第二轨道 V2 上(并且根据本发明通过自动交通控制单元 CBTC 由新控制模式控制)的其它 AT 型车辆必须被充分阻挡以避免任何碰撞。当然,可以取消 CBTC 型控制模式以便使用 AT 和 MT 型车辆的唯一信号来应对该情况,然而,本发明通过允许 AT 型车辆以自动方式(没有信号)在紧接着段 T7(具有信号)的界定区域 T8 中沿偶数方向自由地运行而使得更灵活的交通管理成为可能。在该界定区域 T8 上,AT 型车辆将在自动交通控制单元 CBTC 的控制下被自动地阻挡,并因此将不停靠来自中转区 TRANS 的第一车辆 MT 要到达的段 T7。

[0036] 在第一车辆 MT 到达段 T7 后,其在第二轨道 V2 上的运行方向可限定为偶数向,以便到达位于段 T3 上的用于乘客的新站台 Q2,其中段 T3 通过中转区 TRANS 的末段 T5 与段 T7 隔开,至于来自第一轨道 V1 的车辆的新一次的到达,末段 T5 应该被保证安全。

[0037] 因而可能发生两种可能性：

[0038] - 为了阻止任何别的 MT 型车辆沿奇数方向向沿偶数方向来自位置 MT2 或停在段 T3 上（在站台 Q2 处）的 MT 型第一车辆运动，AWS 型信号控制单元在第二轨道 V2 上沿偶数方向恢复单向运行方向。这意味着在此示例中，针对已经在奇数方向（由于选择了偶数方向而要被禁止）发出的车辆的阻挡信号 S1 必须置于离站台 Q2 足够远的地方，以便考虑要停止的车辆的制动距离（滑行区）。通过信号控制单元 AWS，这种操作是完全可行的。

[0039] - 然而，为了阻止任何别的现在是 AT 型的车辆沿奇数方向向沿偶数方向来自位置 MT2 或停在段 T3 上（在站台 Q2 处）的 MT 型第一车辆运动，本发明允许在站台 Q2 之前自动地将 AT 型车辆停止（由信号控制单元进行的控制模式此时不起作用）。这样，对于 AT 型车辆驾驶员来说不会产生惊讶的效果，这与 MT 型车辆的驾驶员遇到的情况相反，其中所述 MT 型车辆在奇数方向上启动（不希望的）之后会穿过阻挡信号 S1，并必须突然制动以在站台 Q2 之前停止。

[0040] 因此，本发明可有利地用于 AT 型车辆的安全阻止的目的，从这种意义上说，如果第一车辆 AT 和第二车辆 MT（向站台 Q2 行驶）互相接近，尤其是如果第二车辆 MT 在第一车辆 AT 之前到达部分 T3，自动交通控制单元 CBTC 禁止第一车辆 AT 运行在或进入双向运行的许可段 CBTC TS 的部分 T3 上。

[0041] 为了允许这两种可能性混合，图 4 呈现了第一优点，其在于将段 CBTC TS 置于段 T3 处（站台 Q2）。因此，并根据本发明，由于控制模式在自动交通控制单元上的切换在段 T3 上得到保证，故没有任何 AT 型车辆会在段 T3 上引起与停靠在站台或将到达站台的第一车辆的碰撞。另一方面，由于布置了段 T1 而提供了预防措施，该段 T1 可以是 AWS TS 型的，位于 CBTC TS 型的段 T0 和同样是 CBTC TS 型的段 T3（站台 Q2）之间。由于在作为站台 Q2 的接近区（其上有车辆进入或停泊）的段 T1 处发出信号，这就有为任何 MT 型车辆提供停车距离的效果。

[0042] 这也确保了奇数方向上的 AT 型车辆将不能到达根据本发明保护的中间段 T3。总而言之，当接近与车辆碰撞的区域时，可使 CBTC TS 和 AWS TS 型部分并列，以便能确保该车辆与 AT、MT 型混合的其它车辆的防碰撞。

[0043] 因而，通过引入用于混合网络 AWS/CBTC 的 CBTC TS 型的段，实现了交通灵活性的第一种提高，因为 AT 型车辆可利用它们的双向能力而不借助地面信号，地面信号会以传统方式在保护的部分上阻止它们的双向能力。因此，这方面将允许使自动交通控制网络 CBTC 以更灵活的方式适应已经存在的 AWS 信号控制单元。此外，MT 型车辆不会被具有自动驾驶仪的车辆置于危险状态。

[0044] 万一 AT 型车辆的车载驾驶仪发生故障（因而该车辆突然可看作 MT 型车辆），在 CBTC TS 型双向运行许可段 T3 的外围（段 T1），信号控制单元 AWS 可激活该 AT 车辆的制动、阻挡、强制单向运行元件或信号。AWS TS 型的段 T1 从而确保了对没有自动驾驶仪的车辆或被强制手动控制的车辆的控制。

[0045] 这也意味着本防碰撞系统不将自身限于一个单一的自动交通控制单元 CBTC。信号控制单元 AWS 包括联合操作适配器，以评估来自多个自动交通控制单元 CBTC 的若干请求的优先权（在先前的安全保证下），自动交通控制单元尤其能具有不同的控制协议。同样地，术语“信号控制单元 AWS”指被至少一个信号控制单元 AWS 控制的信号网络或 / 和信号子网

络（与地面信号相关）。

[0046] 缩写词列表

[0047] AT 具有自动驾驶仪的车辆（“Automatic Train”）

[0048] ATC 自动交通控制器（“Automatic Train Control”）

[0049] AWS 信号控制单元（“Auxiliary Way-side System”，也称为“Interlocking”）

[0050] AWS TS 由 AW S 或 IXL 控制的交通段（“Traffic Section handledby AWS”）

[0051] CBTC 自动交通控制单元（“Communication Based TrainControl”）

[0052] CBTC TS 由 CBTC 控制的交通段（“Traffic Section handled byCBTC”）

[0053] MT 具有手动驾驶仪的车辆（“Manual Train”）

[0054] ---TS 交通段或轨道部分（“Traffic Section”）

[0055] 附加到上述基础缩写词的指示数，例如对于 AT1、AT2 或 MT1、MT2 或 AWS TS1、AWS TS2 或 CBTC TS1、CBTC TS2 等，表示元件属于该基础缩写词所表示的类别。

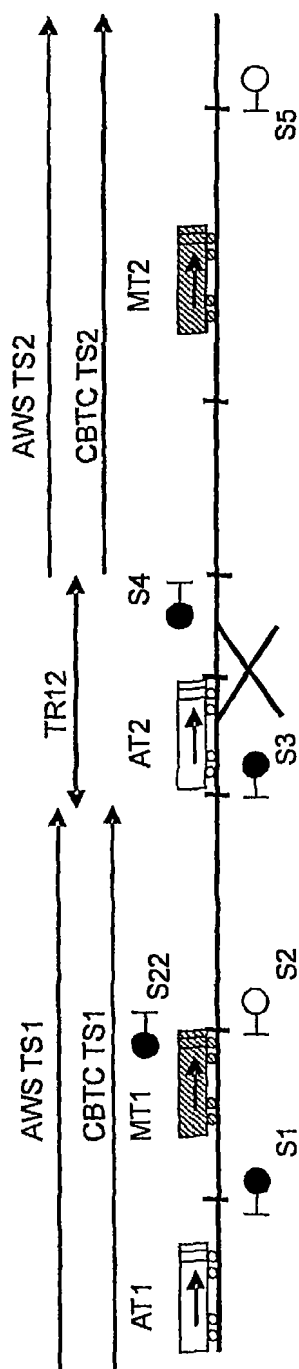


图 1
现有技术

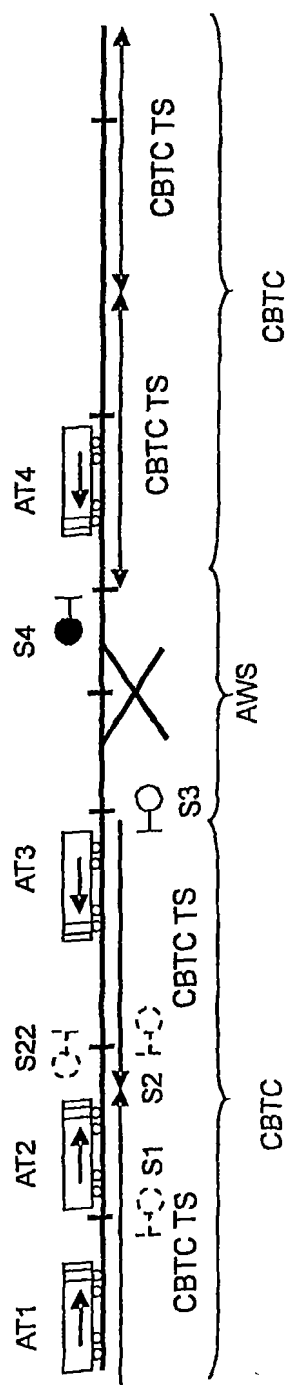


图 2
现有技术

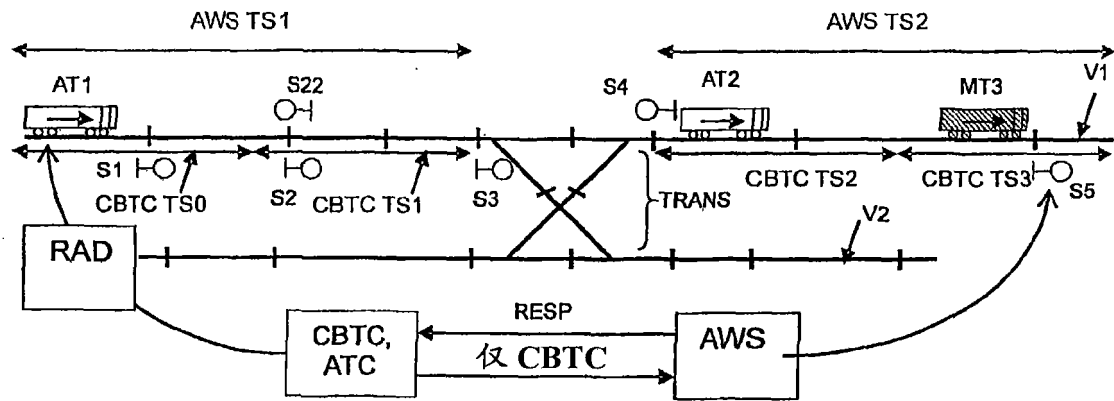


图 3

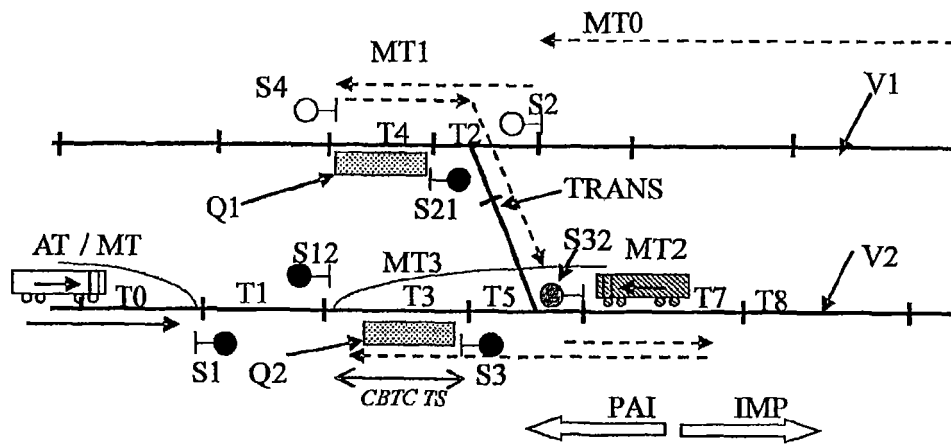


图 4