



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101918269 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 15

(21) 申请号 200880122439. 4

代理人 刘佳斐 蔡胜利

(22) 申请日 2008. 10. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B63B 21/00(2006. 01)

562782 2007. 10. 24 NZ

E02B 3/20(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 06. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/NZ2008/000281 2008. 10. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02009/054739 EN 2009. 04. 30

(71) 申请人 卡沃泰克 MSL 控股有限公司

地址 新西兰克赖斯特彻奇

(72) 发明人 P · J · 蒙哥马利

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

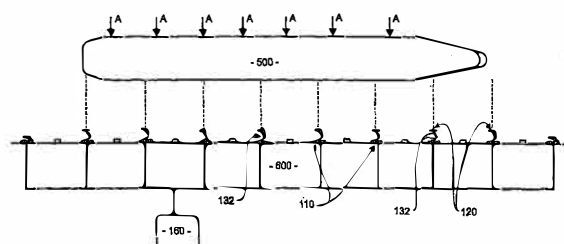
权利要求书 6 页 说明书 13 页 附图 4 页

(54) 发明名称

自动化的入坞和系泊系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于接收靠近系泊设施的船舶并且对船舶的靠近速度至少进行部分控制的系泊系统。安装到系泊设施上的一排系泊机械手。每个机械手具有至少一个由移动机构按一方式来支承的船舶接触元件,以从而(i)可相对于系泊设施移动,并且(ii)可设置来接合所述船舶的侧面。传感器可以检测船舶相对于系泊设施的位置。处理器可以计算基于由处理器接收到的信息来计算移动指令以计算用于在系泊系统接收船舶期间接触元件移动的指令。控制器可以预先定位接触元件并且然后控制每个系泊机械手的状态以至少减小在朝向系泊设施的方向上的船舶的靠近速度。



1. 一种系泊系统,其适用于通过至少一个安装有系泊机械手的系泊设施将驶来的船舶系泊到终端处,该系泊机械手包括可致动的、以与船舶接合的接合机构和用于相对于所述系泊设施来移动该接合机构的移动机构,所述系泊系统包括:

位置检测系统,其适用于检测船舶的位置并且产生相应于所检测的船舶位置的位置信号,和

移动计算指令,其用于指示处理器来使用所产生的位置信号来计算出表示至少一个系泊机械手所需移动的指标,以便在开始不使船舶的惯性产生显著变化的情况下使所述至少一个系泊机械手的接合机构与该船舶接合。

2. 一种如权利要求1所述的系泊系统,其中,该移动计算指令也用于计算表示至少一个系泊机械手所需移动的指标,以便至少在船舶朝向系泊设施的移动方向上不突然减速的情况下阻止该移动的船舶。

3. 一种如权利要求1或2所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括移动指挥指令,其配置成用于指挥控制系统来根据所计算出的一个或多个指标来控制所述至少一个系泊机械手的移动。

4. 一种如权利要求1到3中任一项所述的系泊系统,其中,该移动指挥指令被配置成用于指挥至少一个系泊机械手远离该系泊设施并朝向该驶来的船舶伸展该接合机构,并且然后以小于该驶来的船舶的速度的速度在该方向上缩回该接合机构,以便按不破坏该船舶和/或系泊机械手的方式使该船舶与该系泊机械手开始接触。

5. 一种如权利要求1到4中任一项所述的系泊系统,其中,该移动指挥指令被配置成用于指挥该系泊系统的多个系泊机械手,该多个系泊机械手按一排列被设置在所述系泊设施处。

6. 一种如权利要求1到5中任一项所述的系泊系统,其中,该移动指挥指令被配置成用于指挥多个系泊机械手,以按不破坏该船舶和/或系泊机械手的方式为吸收驶来的船舶的动能提供最佳的排列结构。

7. 一种如权利要求1到6中任一项所述的系泊系统,其中,该最佳的排列结构包括这样设置每个系泊机械手的接合机构,使得它们全部同时与该船舶接合。

8. 一种如权利要求1到6中任一项所述的系泊系统,其中,该最佳的排列结构包括这样设置每个系泊机械手的接合机构,使得它们全部不同时地并且优选是顺序地与该船舶接合。

9. 一种如权利要求8所述的系泊系统,其中,按线性排列来相对于该系泊终端定位该系泊机械手,并且该最佳的排列结构包括按这样的方式来设置该接合机构,以当具有舱门或者右舷侧的船舶在舱门或者右舷侧不与该排列平行地靠近该排列时使得该接合机构不全部同时与该船舶接合。

10. 一种如权利要求3到9中任一项所述的系泊系统,其中该移动指挥指令被配置成用于指挥至少一个系泊机械手来与该船舶接合并且与该船舶相互作用以减小其动能。

11. 一种如权利要求1到10中任一项所述的系泊系统,其中,该移动机构包括至少一个液压缸,并且借助通过该液压缸的流体的流动来减小驶来的船舶的动能。

12. 一种如权利要求3到11中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括根据该移动指挥指令的指挥来控制该移动机构的移动的控制系統。

13. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括用于执行计算的处理器。

14. 一种如权利要求 1 到 13 中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括至少一个用于存储移动计算指令或者移动指挥指令或者两者的存储装置。

15. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括用于接收和发射信号的收发器。

16. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中该位置检测系统包括至少一个全球定位系统 (GPS)。

17. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中该位置检测系统包括至少一个局部距离检测系统和 / 或局部定位系统。

18. 一种如权利要求 17 所述的系泊系统,其中该局部距离检测系统包括相对于该系泊机械手和系泊设施中的一个固定的距离传感器。

19. 一种如权利要求 1 所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括至少一个系泊机械手。

20. 一种如权利要求 1 所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括多个系泊机械手。

21. 一种如权利要求 13 到 20 中任一项所述的系泊系统,其中该控制系统控制该多个系泊机械手中的每一个,该多个系泊机械手被彼此独立地控制。

22. 一种如权利要求 13 到 21 中任一项所述的系泊系统,其中该控制系统控制该多个系泊机械手中的每一个,该多个系泊机械手被彼此独立地控制,但彼此协同地工作。

23. 一种如权利要求 13 到 22 中任一项所述的系泊系统,其中,从该移动计算指令和该移动指挥指令中选出的一个或多个被配置成接收与待系泊的船舶的特征有关的信息。

24. 一种如权利要求 23 所述的系泊系统,其中,该特征是选自空载重量、装载重量、长度和该船舶的任何其他特征中的一个或多个。

25. 一种如权利要求 23 所述的系泊系统,其中,该系泊系统被配置成接收来自船舶的自动识别系统的关于该船舶的特征的信息。

26. 一种如权利要求 23 所述的系泊系统,其中,选自该移动计算指令和该移动指挥指令中的一个或多个使用位置信号来指挥处理器计算表示选自以下一个或多个的指标:

该船舶相对于该终端的速度,

该船舶的加速度或减速度,

该船舶的动能,以及

该船舶的惯性。

27. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括至少一个紧急缓冲元件,该紧急缓冲元件适用于吸收在朝向该系泊设施的方向上的动能超过该系泊机械手可吸收动能的驶来船舶的能量,从而为该船舶、系泊设施和 / 或系泊机械手提供额外的保护。

28. 一种如权利要求 27 所述的系泊系统,其中,该紧急缓冲元件可在其不能接触该船舶的非展开位置 and 该缓冲元件能接触该船舶的展开位置之间活动,不管该接合机构是否也能接合该船舶。

29. 一种如权利要求 27 所述的系泊系统,其中,该紧急缓冲元件通常被保持在该非展开位置中,并且在通过一个或多个位置传感器和 / 或该一个或多个系泊机械手探测到该船

船舶的动能大于由该一个或多个系泊机械手所能吸收的动能时自动地移动到其展开位置。

30. 一种如权利要求 27 到 29 中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统包括多个紧急缓冲元件。

31. 一种如权利要求 16 到 21 中任一项所述的系泊系统,其中,当至少在朝向该系泊设施的方向上所计算出的驶来船舶的动能和惯性中的一个或多个超过当协同动作时的一个或多个系泊机械手的能量吸收能力时,该移动指挥指令被配置成用于指挥该一个或多个系泊机械手在缩回到受保护位置之前在不被破坏的情况下吸收尽可能多的该驶来船舶的能量,该系泊机械手在该受保护位置中通过该缓冲元件来被保护而免受该船舶的破坏。

32. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统可配置在激活状态和停用状态之间,在该激活状态中,该系统的位置检测系统是可操作的来探测靠近移动的船舶的位置并且响应于所探测到的该船舶的位置来控制该一个或多个系泊机械手,在该停用状态中,该位置检测系统是不可操作的。

33. 一种如权利要求 6 所述的系泊系统,其中,该控制系统可配置成一旦该船舶已经入坞时则通过该一个或多个系泊机械手来致动该接合机构以与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上。

34. 一种如权利要求 6 所述的系泊系统,其中,该控制系统可配置成在该船舶开始入坞期间一旦该船舶停止移动时通过该一个或多个系泊机械手来致动该接合机构与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上,并且将该船舶移动到相对于终端的预定位置中。

35. 一种如权利要求 6 所述的系泊系统,其中该控制系统可配置成在该船舶开始入坞期间通过该一个或多个系泊机械手致动该接合机构与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上,然后在朝向该系泊设施的方向上和在与其垂直的水平方向上对该船舶的速度进行一些控制。

36. 一种如权利要求 6 所述的系泊系统,其中该控制系统可配置成在该船舶开始入坞期间一旦该船舶停止移动时通过该一个或多个系泊机械手来致动该接合机构与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上,并且将该船舶移动到相对于终端的预定距离处。

37. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统使用从单只船舶的自动识别系统 (AIS) 接收的信息以识别该驶来的船舶并且确定与该船舶有关的相关信息,例如,重量、尺寸等。

38. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊系统使用从单只船舶的自动识别系统 (AIS) 接收的信息以识别该驶来的船舶并且确定与该船舶有关的相关信息,例如,重量、尺寸等,以供选自以下一种或多种情况使用:

计算表示该系泊机械手所需移动的指标,以便在开始不使船舶的惯性产生显著变化的情况下使该接合机构与该船舶接合;

计算表示该系泊机械手所需移动的指标,以便在船舶不遭受突然减速的情况下进一步停止移动的船舶;以及

将该系泊系统激活到其激活状态。

39. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该系泊机械手的接合机构包括与真空源流体连通的吸盘,该真空源允许该吸盘通过吸力附着到该船舶的船体上。

40. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统,其中,该接合机构包括用于当在该

船舶开始入坞期间该接合机构与该船舶接合时防止该吸盘被该船舶磨损的保护部件。

41. 一种如权利要求 40 所述的系泊系统, 其中, 该保护部件可在保护位置和缩回位置之间活动, 在该保护位置中, 保护吸盘不被船舶磨损, 在该缩回位置中, 该吸盘可与该船舶接合并固定。

42. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统, 其中, 该移动机构包括至少一个可移动的臂连杆, 该臂连杆位于安装到该系泊设施上的该系泊机械手的底座和该接合机构的中间。

43. 一种如前述权利要求中任一项所述的系泊系统, 其中, 该移动机构允许该固定机构相对于该系泊设施的受控的移动。

44. 一种利用至少一个安装有系泊机械手的系泊设施来系泊船舶的方法, 该系泊机械手包括用于与靠近系泊设施的船舶的侧面接合的接合机构和用于移动该接合机构的移动机构, 所述方法包括步骤:

经由位置检测系统来测量船舶相对于终端的位置;

计算与该系泊机械手所需移动有关的指标值, 以便在开始不使该船舶的惯性产生显著变化的情况下使该接合机构与该船舶接合; 以及

根据所计算出的移动来控制该系泊机械手的移动。

45. 一种如权利要求 44 所述的系泊船舶的方法, 其中, 该方法包括计算表示该系泊机械手所需移动的指标的步骤, 以便减慢该船舶朝向该系泊设施的移动, 优选是在不突然减速的情况下, 从而防止该船舶与该系泊设施的破坏性碰撞。

46. 一种如权利要求 44 或 45 所述的使船舶入坞的方法, 其中, 该方法包括指挥控制器根据所计算出的指标来控制系泊机械手的移动以在不突然减速的情况下使该船舶停止的步骤。

47. 一种如权利要求 44 到 46 中任一项所述的使船舶入坞的方法, 其中, 该方法包括激活该位置检测系统使其对船舶的靠近敏感的步骤。

48. 一种如权利要求 47 所述的使船舶入坞的方法, 其中, 通过该船舶的自动识别系统 (AIS) 来自动地执行激活该位置检测系统的步骤。

49. 一种如权利要求 44 到 48 中任一项所述的使船舶入坞的方法, 其中, 该方法包括计算表示该驶来的船舶至少在朝向该系泊设施作用的方向上的动能的指标。

50. 一种如权利要求 49 所述的使船舶入坞的方法, 其中, 该方法包括配置紧急缓冲元件来响应所计算出的表示驶来船舶的动能的指标超过某一限度的步骤, 从而保护该船舶、该系泊设施和该系泊机械手中的一个或多个。

51. 一种如权利要求 44 到 50 中任一项所述的使船舶入坞的方法, 该方法包括朝向该驶来的船舶伸展接合机构的至少一部分并且然后按比该驶来的船舶的速度更慢的速度缩回所伸出的部分的步骤, 从而在不对该系泊机械手和 / 或该船舶产生撞击破坏的情况下促使该驶来的船舶与所伸出的部分接合。

52. 一种提供适用于接收船舶的系泊系统的方法, 该船舶靠近系泊设施, 该系泊设施包括多个安装到系泊设施上的系泊机械手, 所述系泊机械手包括用于与船舶的侧面接合的接合机构和用于相对于该系泊设施来移动该接合机构的移动机构, 所述系泊机械手形成系统的一部分, 该系统包括:

位置检测系统,其适用于检测该船舶相对于该系泊设施和 / 或该系泊机械手中的每一个和 / 或该接合机构中的每一个的位置和 / 或部分,以及

处理器,其用于计算每个系泊机械手的接合机构所需的移动,以及

控制器,其响应从该处理器接收的信息来控制该系泊机械手的移动,所述方法包括以下步骤:

提供移动计算指令,以用于指示该处理器利用所产生的位置信号来计算每个系泊机械手所需的移动,以便在不对该系泊机械手和 / 或船舶产生破坏的情况下使该接合机构与该船舶接合;以及

配置指令,以指挥该处理器利用所产生的位置信号来计算该系泊机械手所需的移动,以便按避免对该系泊机械手和 / 或船舶产生破坏的方式来使该接合机构与该船舶接合。

53. 一种利用至少一个安装有系泊机械手的系泊设施来系泊船舶的方法,该系泊机械手包括用于与靠近系泊设施的船舶的侧面接合的接合机构和用于移动该接合机构的移动机构,所述方法包括以下步骤:

经由位置检测系统来测量船舶相对于终端的位置;

计算与该系泊机械手所需的移动有关的指标值,来在允许控制该系泊机械手的移动以至少在朝向该系泊设施作用的方向上通过该系泊机械手减小该船舶的动能的条件下使该接合机构与该船舶接合。

54. 一种用于接收靠近系泊设施的船舶并且对船舶的靠近速度至少进行部分控制的系泊系统,所述系统包括:

安装到该系泊设施上的一排系泊机械手,每个系泊机械手包括固定到该系泊设施上的基底和至少一个船舶接触元件,该船舶接触元件通过移动机构按一方式来支承以从而 (i) 可相对于该系泊设施移动并且 (ii) 可设置成接合所述船舶的侧面,

至少一个传感器,以检测该船舶相对于该系泊设施的位置,

处理器,其接收来自该传感器的关于该船舶位置的信息,所述处理器能够基于由该处理器接收到的信息来计算移动指令,以计算出在该船舶被该系泊系统接收期间用于每个该系泊机械手的接触元件移动的指令,

控制器,其 (i) 控制每个系泊机械手的状态以将它们各自的接触元件在与该船舶接触之前按一方式定位到适当位置中,其中,该系泊机械手至少在朝向该系泊设施的方向上可以减小该船舶的靠近速度,并且 (ii) 控制每个系泊机械手的状态以将它们各自的接触元件在与该船舶接触期间定位到适当位置中,以至少在朝向该系泊设施的方向上减小该船舶的靠近速度。

55. 一种如权利要求 54 所述的系泊系统,其中,该基底按永久和固定的方式固定到该系泊设施上。

56. 一种如权利要求 54 所述的系泊系统,其中,该基底按可移动方式固定到该系泊设施上。

57. 一种如权利要求 54 到 56 中任一项所述的系泊系统,其中,由该处理器所接收到的信息包括由该传感器产生的关于该船舶位置的信息。

58. 一种如权利要求 54 到 57 中任一项所述的系泊系统,其中,由该处理器所接收到的信息包括靠近的该船舶的装载重量。

59. 一种如权利要求 54 到 58 中任一项所述的系泊系统,其中,该至少一个接触元件是吸盘,可在该船舶和该吸盘之间产生的吸力可以将系泊机械手与该船舶固定在一起。

60. 一种如权利要求 59 所述的系泊系统,其中,提供可以与该船舶接触但不能与该船舶固定在一起的第二接触元件,该第二接触元件可相对于该吸盘移动 (i) 以按防止在接收该船舶期间该吸盘接合该船舶的方式来定位,并且 (ii) 按允许在开始接收之后该吸盘接合该船舶并且被固定到该船舶上的方式来定位。

61. 一种如权利要求 54 到 60 中任一项所述的系泊系统,其中,该移动机构包括至少一个液压缸,通过该液压缸至少可以部分地吸收该船舶通过该接触元件所施加的作用力。

62. 一种用于固定靠近系泊设施的船舶的系泊系统,所述系统包括:安装到该系泊设施上的、线性排列的系泊机械手,每个系泊机械手包括基底和至少一个吸盘,该基底按相对于其可移动的方式固定到该系泊设施上,该至少一个吸盘按一方式被移动机构支承,以从而 (i) 可相对于该系泊设施移动,并且 (ii) 可设置来与所述船舶的侧面接合,

至少一个传感器,以检测该船舶相对于该系泊设施的位置,

处理器,其接收来自该传感器的关于该船舶位置的信息,所述处理器能够基于由该处理器接收到的信息来计算移动指令,以计算出用于该排列中的系泊机械手的移动的指令,

控制器,其控制该系泊机械手相对于该系泊设施的位置和相对于彼此的位置,以控制该排列中的该系泊机械手的数量,该排列中的系泊机械手被定位在与驶来的船舶进行接触的位置中。

63. 一种系泊设施,其包括如权利要求 1 或 62 所述的系泊系统。

64. 一种码头,其包括安装在码头上的按线性排列来定位的多个系泊机械手,每个系泊机械手包括相对于该码头可移动地安装的吸盘以用于接触并固定到靠近该码头的船舶侧面上,以保持该船舶靠近该码头,所述吸盘是可控制的,以被定位成用于同时与驶来的船舶接合,包括当该船舶的侧面不完全平行于该线性排列时。

65. 一种码头,其包括安装在码头上的按线性排列来定位的多个系泊机械手,每个系泊机械手包括相对于该码头可移动地安装的吸盘以用于接触并固定到靠近该码头的船舶侧面上,以保持该船舶靠近该码头,所述吸盘是可控制的,以被定位成用于按不同的方式与驶来的船舶接合,包括当该船舶的侧面不完全平行于该线性排列时。

自动化的入坞和系泊系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于接收和系泊船舶的系泊系统以及一种系泊船舶的方法。

背景技术

[0002] 每天,在全世界,船和类似的船舶入坞和系泊在港口中。当将船舶入坞到终端(terminal)时,这通常包括按低速将船舶引向该终端。然而,即使在所述低速度下,船只的大质量也产生了很大的惯性。这可能引起对终端或者船只或者两者的破坏。为此,使用缓冲元件(通常被称为护舷物)来提供弹性减震的交接面以用于吸收驶来的船舶的能量。

[0003] 护舷物的实例包括大型的轮胎、橡胶块、木材覆层等。一般地,一旦船舶已经系泊在终端上时,则船舶紧靠在护舷物上以防止其在风、潮汐或者大浪的作用力下移动。

[0004] 系泊机械手用于将船舶系泊到终端上是众所周知的。名称为“系泊机械手”的 PCT 公开文献 WO 2002/090176 公开了一种系泊机械手,所述机械手包括用于与船舶的干舷接合的真空吸盘,在此以引用的方式加入该文献。系泊机械手可以将真空吸盘定位在 3 维操作包络空间内。设置臂连杆用于在横向方向上伸展和缩回所述真空吸盘。使用这样的系泊机械手,可以将船舶固定到终端上并且通过所述系泊机械手来抵消作用在船舶上的作用力。然而,为了使所述系泊机械手上的真空吸盘沿其侧面接合并保持船舶,船舶必须位于相对稳定的位置,并且必须已经被带入到真空吸盘的移动范围内。

[0005] 如果船舶很快地移向终端,或者如果其由于如上所述的外部作用力而摇摆,则这使得船舶很难与真空吸盘接合。

[0006] 当航道和港口变得更拥挤时,能够提供商用船只及其他船舶的自动化入坞可以是有益的,以便使得入坞过程更有效率并且允许缩短系泊船只所需的时间,例如,从而提高了终端的使用率。

[0007] 此外、因为商用船只增加了,商用船只的尺寸也增大了。该情况的一种影响是,在入坞过程中所述船只变得更难以控制了,因为所述船只与待入坞的终端之间的关系对船长或者领航员来说并不总是直接地显而易见的。另外,刮风天气和潮汐状况可能使大型商用船只的入坞变得很困难和可能很危险。

[0008] 本发明的目的是提供一种系泊系统和 / 或使船舶入坞的方法,其克服或者至少改善了一些上述缺点,或者其至少为大众提供了一种有用的选择。

[0009] 在本说明书中,已经涉及了外部来源的资料,包括专利说明书及其他文件,这通常是为用于论述本发明的特征而提供背景的目的。除非另有说明,不然在任何权限中所述资料来源不被允许推断为所述资料来源是现有技术或者形成公知常识的一部分的认可。

发明内容

[0010] 本发明的第一方面在于一种系泊系统,其适用于通过至少一个安装有系泊机械手的系泊设施将驶来的船舶系泊到终端处,该系泊机械手包括可致动的、与船舶接合的接合机构和用于相对于所述系泊设施来移动该接合机构的移动机构,所述系泊系统包括:

[0011] 位置检测系统,其适用于检测船舶的位置并且产生相应于所检测的船舶位置的位置信号,和

[0012] 移动计算指令,其用于指示处理器来使用所产生的位置信号来计算出表示至少一个系泊机械手所需移动的指标,以便在开始不使船舶的惯性产生显著变化的情况下使所述至少一个系泊机械手的接合机构与该船舶接合。

[0013] 优选是,该移动计算指令也用于计算表示至少一个系泊机械手所需移动的指标,以便至少在船舶朝向系泊设施的移动方向上不突然减速的情况下阻止该移动的船舶。

[0014] 优选是,这达到了防止船舶与终端的破坏性碰撞。

[0015] 优选是,该系泊系统包括移动指挥指令,其配置成用于指挥控制系统来根据所计算出的一个或多个指标来控制所述至少一个系泊机械手的移动。

[0016] 优选是,该移动指挥指令被配置成用于指挥至少一个系泊机械手远离该系泊设施并朝向该驶来的船舶伸展该接合机构,并且然后以小于该驶来的船舶的速度的速度在该方向上缩回该接合机构,以便按不破坏该船舶和 / 或系泊机械手的方式使该船舶与该系泊机械手开始接触。

[0017] 优选是,该移动指挥指令被配置成用于指挥该系泊系统的多个系泊机械手,该多个系泊机械手按一排列被设置在所述系泊设施处。

[0018] 优选是,该移动指挥指令被配置成用于指挥多个系泊机械手,以按不破坏该船舶和 / 或系泊机械手的方式为吸收驶来的船舶的动能提供最佳的排列结构。

[0019] 优选是,该最佳的排列结构包括这样设置每个系泊机械手的接合机构,使得它们全部同时与该船舶接合。

[0020] 优选是,该最佳的排列结构包括这样设置每个系泊机械手的接合机构,使得它们全部不同时地并且优选是顺序地与该船舶接合。

[0021] 优选是,按线性排列来相对于该系泊终端定位该系泊机械手,并且该最佳的排列结构包括按这样的方式来设置该接合机构,以当具有舱门或者右舷侧的船舶在舱门或者右舷侧不与该排列平行地靠近该排列时使得该接合机构不全部同时与该船舶接合。

[0022] 优选是,该移动指挥指令被配置成用于指挥至少一个系泊机械手来与该船舶接合并且与该船舶相互作用以减小其动能。

[0023] 优选是,该移动指挥指令被配置成用于指挥至少一个系泊机械手来与该船舶接合并且与其相互作用以按最佳方式来衰减其动能。

[0024] 优选是,该移动机构包括至少一个液压缸,并且借助通过该液压缸的流体的流动来减小驶来的船舶的动能。

[0025] 优选是,该系泊系统包括根据该移动指挥指令的指挥来控制该移动机构的移动的控制系统。

[0026] 优选是,该系泊系统包括用于执行计算的处理器。

[0027] 优选是,该系泊系统包括至少一个用于存储移动计算指令或者移动指挥指令或者两者的存储装置。

[0028] 优选是,该系泊系统包括用于接收和发射信号的收发器。

[0029] 优选是,该位置检测系统包括至少一个全球定位系统 (GPS)。

[0030] 优选是,该 GPS 可以确定船舶或者船舶的一部分相对于每个系泊机械手的接合机

构的位置。

[0031] 优选是,该位置检测系统包括至少一个局部距离检测系统和 / 或局部定位系统。

[0032] 优选是,该局部距离检测系统包括相对于该系泊机械手和系泊设施中的一个固定的距离传感器。

[0033] 优选是,该距离传感器可以确定船舶或者船舶的一部分相对于每个系泊机械手的接合机构的位置。

[0034] 优选是,该系泊系统包括至少一个系泊机械手。

[0035] 优选是,该系泊系统包括多个系泊机械手。

[0036] 优选是,该控制系统控制该多个系泊机械手中的每一个,该多个系泊机械手被彼此独立地控制。

[0037] 优选是,该控制系统控制该多个系泊机械手中的每一个,该多个系泊机械手被彼此独立地控制,但彼此协同地工作。

[0038] 优选是,从该移动计算指令和该移动指挥指令中选出的一个或多个被配置成接收与待系泊的船舶的特征有关的信息。

[0039] 优选是,该特征是选自空载重量、装载重量、长度和该船舶的任何其他特征中的一个或多个。

[0040] 优选是,该系泊系统被配置成接收来自船舶的自动识别系统的关于该船舶的特征的信息。

[0041] 优选是,选自该移动计算指令和该移动指挥指令中的一个或多个使用位置信号来指挥处理器计算表示选自以下一个或多个的指标:

[0042] 该船舶相对于该终端的速度,

[0043] 该船舶的加速度或减速度,

[0044] 该船舶的动能,以及

[0045] 该船舶的惯性。

[0046] 优选是,该系泊系统包括至少一个紧急缓冲元件,该紧急缓冲元件适用于吸收在朝向该系泊设施的方向上的动能超过该系泊机械手可吸收动能的该驶来船舶的能量,从而为该船舶、系泊设施和 / 或系泊机械手提供额外的保护。

[0047] 优选是,该紧急缓冲元件可在其不能接触该船舶的非展开位置和该缓冲元件能接触该船舶的展开位置之间活动,不管该接合机构是否也能接合该船舶。

[0048] 优选是,该紧急缓冲元件通常被保持在该非展开位置中,并且在通过一个或多个位置传感器和 / 或该一个或多个系泊机械手探测到该船舶的动能大于由该一个或多个系泊机械手所能吸收的动能时自动地移动至其展开位置。

[0049] 优选是,当选自驶来的船舶的动能、靠近速度和惯性中的一个超过预定阈值时一个或多个紧急缓冲元件自动工作。

[0050] 优选是,当选自驶来的船舶的动能、靠近速度和惯性中的一个超过对于该船舶的预定阈值时一个或多个紧急缓冲元件自动工作。

[0051] 优选是,紧急缓冲元件借助于例如气囊等已知的能量吸收系统来工作,以使紧急缓冲元件可以迅速地移动至其展开位置。

[0052] 优选是,该系泊系统包括多个紧急缓冲元件。

[0053] 优选是,当至少在朝向该系泊设施的方向上所计算出的驶来船舶的动能和惯性中的一个或多个超过当协同动作时的一个或多个系泊机械手的能量吸收能力时,该移动指挥指令被配置成用于指挥一个或多个系泊机械手在缩回到受保护位置之前在不被破坏的情况下吸收尽可能多的该驶来船舶的能量,该系泊机械手在该受保护位置中通过该缓冲元件来被保护而免受该船舶的破坏。

[0054] 优选是,该系泊系统可配置在激活状态和停用状态之间,在该激活状态中,该系统的位置检测系统是可操作的来探测靠近移动的船舶的位置并且响应于所探测到的该船舶的位置来控制该一个或多个系泊机械手,在该停用状态中,该位置检测系统是不可操作的。

[0055] 优选是,该控制系统可配置成一旦该船舶已经入坞时则通过该一个或多个系泊机械手来致动该接合机构以与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上。

[0056] 优选是,该控制系统可配置成在该船舶开始入坞期间一旦该船舶停止移动时通过该一个或多个系泊机械手来致动该接合机构与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上,并且将该船舶移动到相对于终端的预定位置中。

[0057] 优选是,该控制系统可配置成在该船舶开始入坞期间通过该一个或多个系泊机械手致动该接合机构与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上,然后在朝向该系泊设施的方向上和在与其垂直的水平方向上对该船舶的速度进行一些控制。

[0058] 优选是,该控制系统可配置成在该船舶开始入坞期间一旦该船舶停止移动时通过该一个或多个系泊机械手来致动该接合机构与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上,并且将该船舶移动到相对于终端的预定距离处。

[0059] 优选是,该系泊系统使用从单只船舶的自动识别系统(AIS)接收的信息以识别该驶来的船舶并且确定与该船舶有关的相关信息,例如,重量、尺寸等。

[0060] 优选是,该系泊系统使用从单只船舶的自动识别系统(AIS)接收的信息以识别该驶来的船舶并且确定与该船舶有关的相关信息,例如,重量、尺寸等,以供选自以下一种或多种情况使用:

[0061] 计算表示该系泊机械手所需移动的指标,以便在开始不使船舶的惯性产生显著变化的情况下使该接合机构与该船舶接合;

[0062] 计算表示该系泊机械手所需移动的指标,以便在船舶不遭受突然减速的情况下进一步停止移动的船舶;以及

[0063] 将该系泊系统激活到其激活状态。

[0064] 优选是,该一个或多个系泊机械手可活动地沿终端设置。

[0065] 优选是,该一个或多个系泊机械手安装在轮上。

[0066] 优选是,该一个或多个系泊机械手安装在轨道上。

[0067] 优选是,该一个或多个系泊机械手包括用于沿终端移动该系泊机械手的独立驱动机构。

[0068] 优选是,该一个或多个系泊机械手是可遥控的以沿该终端移动。

[0069] 优选是,该系泊机械手可通过单独驱动机构来移动。

[0070] 优选是,一旦船舶已经被系泊机械手的接合机构接合并固定,则该系泊机械手可移动。

[0071] 优选是,终端的系泊设施是码头。

- [0072] 优选是,系泊机械手的排列是线性排列。
- [0073] 优选是,该系泊机械手的接合机构包括与真空源流体连通的吸盘,该真空源允许该吸盘通过吸力附着到该船舶的船体上。
- [0074] 优选是,该接合机构包括用于当在该船舶开始入坞期间该接合机构与该船舶接合时防止该吸盘被该船舶磨损的保护部件。
- [0075] 优选是,该保护部件可在保护位置和缩回位置之间活动,在该保护位置中,保护吸盘不被船舶磨损,在该缩回位置中,该吸盘可与该船舶接合并固定。
- [0076] 优选是,该移动机构包括至少一个可移动的臂连杆,该臂连杆位于安装到该系泊设施上的该系泊机械手的底座和该接合机构的中间。
- [0077] 优选是,该移动机构允许该固定机构相对于该系泊设施的受控的移动。
- [0078] 本发明的另一方面在于利用至少一个安装有系泊机械手的系泊设施来系泊船舶的方法,该系泊机械手包括用于与靠近系泊设施的船舶的侧面接合的接合机构和用于移动该接合机构的移动机构,所述方法包括步骤:
- [0079] 经由位置检测系统来测量船舶相对于终端的位置;
- [0080] 计算与该系泊机械手所需移动有关的指标值,以便在开始不使该船舶的惯性产生显著变化的情况下使该接合机构与该船舶接合;以及
- [0081] 根据所计算出的移动来控制该系泊机械手的移动。
- [0082] 优选是,该方法包括计算表示该系泊机械手所需移动的指标的步骤,以便减慢该船舶朝向该系泊设施的移动,优选是在不突然减速的情况下,从而防止该船舶与该系泊设施的破坏性碰撞。
- [0083] 优选是,该方法包括指挥控制器根据所计算出的指标来控制系泊机械手的移动以在不突然减速的情况下使该船舶停止的步骤。
- [0084] 优选是,该方法包括激活该位置检测系统使其对船舶的靠近敏感的步骤。
- [0085] 优选是,通过该船舶的自动识别系统(AIS)来自动地执行激活该位置检测系统的步骤。
- [0086] 优选是,该方法包括计算表示该驶来的船舶至少在朝向该系泊设施作用的方向上的动能的指标。
- [0087] 优选是,该方法包括配置紧急缓冲元件来响应所计算出的表示驶来船舶的动能的指标超过某一限度的步骤,从而保护该船舶、该系泊设施和该系泊机械手中的一个或多个。
- [0088] 优选是,该方法包括朝向该驶来的船舶伸展接合机构的至少一部分并且然后按比该驶来的船舶的速度更慢的速度缩回所伸出的部分的步骤,从而在不对该系泊机械手和/或该船舶产生撞击破坏的情况下促使该驶来的船舶与所伸出的部分接合。
- [0089] 优选是,该方法包括致动该接合机构以与该船舶接合并且将该船舶固定到终端上的步骤。
- [0090] 优选是,该方法包括将被接合和固定的船舶移动到相对于终端的预定位置的步骤。
- [0091] 优选是,该方法包括通过移动该移动机构来将被接合和固定的船舶移动到相对于终端的预定位置的步骤。
- [0092] 优选是,该方法包括通过相对于终端移动系泊机械手来将被接合和固定的船舶移

动到相对于终端的预定位置的步骤。

[0093] 本发明的另一方面在于一种提供适用于接收船舶的系泊系统的方法，该船舶靠近系泊设施，该系泊设施包括多个安装到系泊设施上的系泊机械手，所述系泊机械手包括用于与船舶的侧面接合的接合机构和用于相对于该系泊设施来移动该接合机构的移动机构，所述系泊机械手形成系统的一部分，该系统包括：

[0094] 位置检测系统，其适用于检测该船舶相对于该系泊设施和 / 或该系泊机械手中的每一个和 / 或该接合机构中的每一个的位置和 / 或部分，以及

[0095] 处理器，其用于计算每个系泊机械手的接合机构所需的移动，以及

[0096] 控制器，其响应从处理器接收的信息来控制系泊机械手的移动，

[0097] 所述方法包括以下步骤，

[0098] 提供移动计算指令，以用于指示处理器利用所产生的位置信号来计算每个系泊机械手所需的移动，以便在不对系泊机械手和 / 或船舶产生破坏的情况下使接合机构与船舶接合；以及

[0099] 配置指令，以指挥处理器利用所产生的位置信号来计算系泊机械手所需的移动，以便按避免对系泊机械手和 / 或船舶产生破坏的方式来使接合机构与船舶接合。

[0100] 优选是，该方法还包括以下步骤，

[0101] 提供移动指挥指令，以用于指挥控制系统根据由处理器所执行的计算来控制系泊机械手的移动；以及

[0102] 配置指令，以指挥控制系统根据由处理器所执行的计算来控制系泊机械手的移动。

[0103] 优选是，提供一组指令，其配置成用于指导处理器计算与系泊机械手所需移动有关的数值，以在开始不显著改变船舶的惯性的情况下使接合机构与船舶接合。

[0104] 优选是，进一步配置指令，以用于指挥控制系统根据由处理器所执行的计算来控制系泊机械手的移动。

[0105] 优选是，该组指令被存储在存储装置中。

[0106] 本发明的另一方面在于一种利用至少一个安装有系泊机械手的系泊设施来系泊船舶的方法，该系泊机械手包括用于与靠近系泊设施的船舶的侧面接合的接合机构和用于移动该接合机构的移动机构，所述方法包括以下步骤：

[0107] 经由位置检测系统来测量船舶相对于终端的位置；

[0108] 计算与系泊机械手所需的移动有关的指标值来在允许控制系泊机械手的移动以至少在朝向系泊设施作用的方向上通过系泊机械手减小船舶的动能的条件下使接合机构与船舶接合。

[0109] 本发明的另一方面在于一种用于接收靠近系泊设施的船舶并且对船舶的靠近速度至少进行部分控制的系泊系统，所述系统包括：

[0110] 安装到系泊设施上的一排系泊机械手，每个系泊机械手包括固定到系泊设施上的基底和至少一个船舶接触元件，该船舶接触元件通过移动机构按一方式来支承以从而 (i) 可相对于该系泊设施移动并且 (ii) 可设置成接合所述船舶的侧面，

[0111] 至少一个传感器，以检测船舶相对于系泊设施的位置，

[0112] 处理器，其接收来自该传感器的关于该船舶位置的信息，所述处理器能够基于由

该处理器接收到的信息来计算移动指令,以计算出在该船舶被该系泊系统接收期间用于每个该系泊机械手的接触元件移动的指令,

[0113] 控制器,其(i)控制每个系泊机械手的状态以将它们各自的接触元件在与船舶接触之前按一方式定位到适当位置中,其中,系泊机械手至少在朝向系泊设施的方向上可以减小船舶的靠近速度,并且(ii)控制每个系泊机械手的状态以将它们各自的接触元件在与船舶接触期间定位到适当位置中,以至少在朝向系泊设施的方向上减小船舶的靠近速度。

[0114] 优选是,所述基底按永久和固定的方式固定到系泊设施上。

[0115] 优选是,所述基底按可移动方式固定到系泊设施上。

[0116] 优选是,由处理器所接收到的信息包括由传感器产生的关于船舶位置的信息。

[0117] 优选是,由处理器所接收到的信息包括靠近的船舶的装载重量。

[0118] 优选是,该至少一个接触元件是吸盘,可在船舶和吸盘之间产生的吸力可以将系泊机械手与船舶固定在一起。

[0119] 优选是,提供可以与船舶接触但不能与船舶固定在一起的第二接触元件,第二接触元件可相对于吸盘移动(i)以按防止在接收船舶期间吸盘接合船舶的方式来定位,并且(ii)按允许在开始接收之后吸盘接合船舶并且被固定到船舶上的方式来定位。

[0120] 优选是,移动机构包括至少一个液压缸,通过该液压缸至少可以部分地吸收船舶通过接触元件所施加的作用力。

[0121] 本发明的另一方面在于一种用于固定靠近系泊设施的船舶的系泊系统,所述系统包括:

[0122] 安装到系泊设施上的、线性排列的系泊机械手,每个系泊机械手包括基底和至少一个吸盘,该基底按相对于其可移动的方式固定到系泊设施上,该至少一个吸盘按一方式被移动机构支承,以从而(i)可相对于系泊设施移动,并且(ii)可设置来与所述船舶的侧面接合,

[0123] 至少一个传感器,以检测船舶相对于系泊设施的位置,

[0124] 处理器,其接收来自传感器的关于船舶位置的信息,所述处理器能够基于由处理器接收到的信息来计算移动指令,以计算出用于排列中的系泊机械手的移动的指令,

[0125] 控制器,其控制系泊机械手相对于系泊设施的位置和相对于彼此的位置,以控制排列中的系泊机械手的数量,该排列中的系泊机械手被定位在与驶来的船舶进行接触的位置中。

[0126] 本发明的另一方面在于一种系泊设施,其包括如本文中所描述的系泊系统。

[0127] 本发明的另一方面在于一种码头,其包括安装在码头上的按线性排列来定位的多个系泊机械手,每个系泊机械手包括相对于码头可移动地安装的吸盘以用于接触并固定到靠近码头的船舶侧面上,以保持船舶靠近码头,所述吸盘是可控制的,以被定位成用于同时与驶来的船舶接合,包括当船舶的侧面不完全平行于该线性排列时。

[0128] 本发明的另一方面在于一种码头,其包括安装在码头上的按线性排列来定位的多个系泊机械手,每个系泊机械手包括相对于码头可移动地安装的吸盘以用于接触并固定到靠近码头的船舶侧面上,以保持船舶靠近码头,所述吸盘是可控制的,以被定位成用于按不同的方式与驶来的船舶接合,包括当船舶的侧面不完全平行于该线性排列时。

[0129] 本发明的其他方面可以在仅通过举例给出的并且参考附图的以下描述中变得显而易见。

[0130] 如本文中所使用的术语“和 / 或”是指“和”或者“或”，或者两者。

[0131] 如本文中所使用的在名词前面的“一个或多个”是指名词的单数个和 / 或复数个形式。

[0132] 如本说明书和权利要求中所使用的术语“包括”是指“至少部分地包括”。当解释包括该术语的本说明书和权利要求中的陈述时，各陈述中的该术语所描述的特征必须全部存在，但是也可以存在其他特征。所涉及的术语，例如“包含”和“包含有”将按同样方式来解释。

[0133] 本文中结合上面和下面引用（如果有的话）的所有申请、专利和文献的全部公开内容在此以引用的方式加入。

[0134] 对本发明所涉及领域的技术人员来说，在不脱离如所附权利要求所限定的本发明的范围的情况下，本发明本身提示了多个结构方面的变化和本发明的不同实施例及应用。本文中的公开内容和描述仅仅是说明性的并且无论如何不意味着限制。

附图说明

[0135] 现在仅通过举例并且参照附图来描述本发明，其中：

[0136] 图 1：显示了船舶在与系泊机械手接合之前在箭头所示的方向上靠近终端；

[0137] 图 2：显示了已经与系泊机械手接合的船舶，并且系泊机械手处于减慢船舶的速度的过程中；以及

[0138] 图 3：显示了已经停止并且被系泊好的船舶；

[0139] 图 4：显示了已知的系泊机械手的侧视图。

具体实施方式

[0140] 通过参照上述图，根据发明第一方面的系泊系统通常由附图标记 100 来表示。

[0141] 在所描述的一个实施例中，提供了系泊系统 100，其适用于借助于多个系泊机械手 110 来在终端 600 处接收并保持船舶 500。系泊机械手 110 包括接合机构 120。其可以包括吸盘 122 和相关联的真空源，该吸盘 122 是可致动的来通过吸力与船舶 500 接合并且靠着船舶 500 固定。移动机构 130 包括臂连杆 132，该臂连杆 132 被设置成移动所述吸盘。设想臂连杆 132 可以是伸缩式的或者铰接式的，并且可通过使用多个液压缸 134 来移动，也可以使用马达和齿轮。这允许吸盘可按两维并且优选三维尺寸相对于终端移动。移动机构 130 可在其包络内部将接合机构 120 移动至期望的地方，从而（单独或与其他系泊机械手协同地）在船舶 500 上施加控制，该船舶 500 与接合机构 120 接合和 / 或固定到接合机构 120 上。

[0142] 系泊系统 100 还包括位置检测系统，该位置检测系统适用于检测驶来的船舶 500 的位置并且产生与所检测到的船舶 500 的位置相关的位置信号。设想，位置检测系统可以包括全球定位系统 (GPS)，该全球定位系统可以包括位于船舶上的 1 个或多个 GPS 单元 391。这可以将船舶 500 和 / 或船舶 500 的一部分的位置和 / 或速度和 / 或速度方面的变化从船舶 500 传送到位置检测系统的其他部分。

[0143] 可替换地,或者另外,设想,位置检测系统可以通过使用局部距离传感器 390(例如,已知的激光器、红外光束、雷达或者超声波距离传感器)来工作,或者相对于终端固定。所述局部传感器可以设置在每个系泊机械手 110 的接合机构 120 上或者相对于终端固定。

[0144] 设想在一个实施例中,可以将由检测系统所检测到的驶来的船舶的相对距离和行进方向传送给控制系统 160。在图 1-3 中所示的一个实施例中,控制系统 160 被集中,以便可以根据船舶 500 相对于系泊机械手 110 中每一个的位置来通过控制系统 160 独立地控制所有的系泊机械手 110。

[0145] 然而,在另一个实施例中,局部距离传感器仅需将距离传送给用于单个系泊机械手 110 的局部控制系统 160,以便通过控制器来单独控制所述系泊机械手的动作。这样,每个单独的系泊机械手可以独立地工作。

[0146] 系泊系统 100 可在位置检测系统可工作的激活状态和系泊机械手 110 处于待命模式的状态之间致动。在待命模式中,可以考虑到检测到的驶来船舶的距离、速度、动能或者加速度/减速度来控制机械手的移动。在非待命模式中,系泊机械手不处于准备好与船舶可操作地接合的状态中,但是可以使其传感器打开以能够探测船舶的靠近。在停用模式中,系泊机械手可以使其位置检测系统关闭或者处于不检测船舶 500 的靠近的其他状态中。

[0147] 在一个实施例中,可在激活状态和非激活状态之间手动地致动系泊系统 100。

[0148] 系泊系统还包括一组移动计算指令,这将考虑来自位置检测系统的信息。这可以体现为可在计算机上运行的软件形式。

[0149] 该组移动计算指令可体现为配置成指令处理器的软件。

[0150] 所产生的位置信号可用来计算两个指标值。

[0151] 第一个指标值表示为系泊机械手 110 所需的移动,以便在开始不使船舶 500 的惯性产生显著变化的情况下(即,在其不猛烈地碰撞吸盘从而破坏船舶 500、终端 600 或者系泊机械手 110 的情况下)使吸盘与船舶 500 接合。

[0152] 移动计算指令还计算表示为系泊机械手 110 所需移动的第二指标值或者第二组指标值,以便减小移动的船舶 500 的速度,以优选实质上使船舶停止。此外,优选是,在没有任何突然减速的情况下。

[0153] 优选是,通过一系泊机械手或者每个系泊机械手按防止船舶与终端 600 和/或系泊机械手 110 发生破坏性碰撞的方式来对船舶执行控制。

[0154] 第二指标可以还提供用于系泊机械手在与船舶开始接触期间和/或在与船舶开始接触之后必须处于的工作条件或者状态的指令。这是优选的,以便允许系泊机械手在船舶入坞期间按防止破坏船舶、系泊机械手和/或终端的方式来进行操作。例如,可能需要在驶来的船舶上施加很大的作用力以便使其停止。这可能需要将吸力和液压力设置为最大值。

[0155] 移动计算指令可能还包括计算,以确定系泊机械手是否可以被放置于在入坞过程期间与船舶安全地接合的状态中。使船舶停止所需要的移动范围可以超出系泊机械手能够处理的范围。可能和与船舶接合的其他系泊机械手一致,系泊机械手不能被安全地操作,以使船舶停止。这可以导致系泊机械手被移动到使其脱开与船舶接触的状态。然而,这可能还导致形成接触以协助减小船舶的速度。这样的接触可能是暂时的,因为可能必须解除接触,例如,如果达到吸盘行程的限度。

[0156] 控制系统 160 可以包括控制器,该控制器连接到用于根据指标来致动系泊机械手的状态和 / 或位置变化的开关。

[0157] 控制系统 160 根据移动指挥指令的指挥来控制系泊机械手 110 的移动。处理器可以是安装成特别用于系泊系统的专用处理器 (一般在计算机中),或者其可以一般表现为设置在终端和 / 或船舶上的其他系统的一部分。类似地,软件指令一般被存储在例如计算机硬盘、芯片等形式的数字存储装置的存储装置中。

[0158] 系泊系统 100 可能还使用来自或者来源于例如自动识别系统 (AIS) 的系统的信息来识别驶来的船舶 500,并且获得关于船舶 500 的相关信息,例如其装载及卸载重量、尺寸和质量等。

[0159] 移动计算指令和移动指挥指令可以使用位置信号的微分来指挥处理器计算指标并且指挥控制器控制系泊机械手的移动和 / 或状态。特别是,移动计算指令和移动指挥指令可以使用选自以下的一个或多个,

[0160] o 船舶相对于终端的速度,

[0161] o 船舶的加速度或减速度,

[0162] o 船舶的动能,以及

[0163] o 船舶的惯性。

[0164] 然后,该信息中的一些或者全部可以用来计算表示系泊机械手所需移动的指标,以便在开始不对船舶的惯性产生显著变化的情况下使吸盘与船舶接合;计算表示系泊机械手所需移动的指标,以便在船舶不经历突然减速的情况下进一步停止移动的船舶;和 / 或将所述系泊系统激活为激活状态。激活状态可以是可变的。例如,如果大型的船舶靠近或者如果使船舶停止所需的能量很大,则可以使系泊机械手进入可以吸收这样的能量的状态,如果船舶是小型的或者行进不快,则其可以是不同的状态。

[0165] 在计算船舶的动能或者惯性中,移动计算指令和移动指挥指令可以使用船舶的速度或者加速度以及由操作者输入的已知的船舶的质量和尺寸图表的组合,或者可以从已知的信息系统 (例如, AIS) 获得所述图表。

[0166] 在一优选实施例中,系泊系统 100 包括与每个系泊机械手 110 相关联的多个紧急缓冲元件 170。所述紧急缓冲元件 170 适合于吸收具有超过可由系泊机械手 110 吸收的动能或者速度的驶来船舶 500 的能量。因此,紧急缓冲元件 170 为船舶 100、终端 600 或者系泊机械手 110 提供了额外的紧急保护。设想,所述紧急缓冲元件 170 可在非展开位置和展开位置之间活动,在所述非展开位置中,其不会阻碍系泊机械手 110 的正常工作,在所述展开位置中,其适用于保护终端 600、船舶 500 和系泊机械手 110 中的一个或多个。一般地,紧急缓冲元件 170 被保持在非展开位置中,并且如果探测到紧急情况则自动地移动到其展开位置。一般当驶来的船舶 500 的动能、靠近速度和 / 或惯性超过船舶 500 的预定阈值时将产生所述情况。此外,当计算船舶 500 的动能或者惯性时可以使用 AIS 来确定船舶 500 的质量 (因为所述动能或者惯性至少部分地与船舶的质量成比例)。

[0167] 在一优选实施例中,紧急缓冲元件 170 借助于例如气囊等已知的能量吸收系统来工作,以使紧急缓冲元件 170 可以迅速地移动到其展开位置。然而,紧急缓冲元件 170 还可以由木材或者例如橡胶的弹性材料构成。船舶的主前进方向是与吸盘施加到船舶上的作用力平行的方向,其中系统与缓冲元件有关地来工作。这是因为缓冲元件可以最好地协助阻

止船舶在横过船体的方向上的移动而不是前 / 后移动。

[0168] 在一优选实施例中,系泊机械手 110 包括安装在终端的轨道上的轮子。以这样的方式,系泊机械手可沿终端 600 移动。设想,系泊机械手 110 可以被遥控来沿终端 600 移动,并且可以被它们自己的独立驱动机构(例如,发动机和传动装置或者电动机等)来自我驱动。在又一实施例中,系泊机械手可以被附着到系泊机械手 110 的任一端部上的绞盘和绞盘缆绳移动。

[0169] 在另一实施例中,系泊机械手 110 不必通过轨道安装,但是可以具有普通的橡胶轮并且可以被类似车辆的操作器来驱动。系泊机械手可以根据待入坞和系泊的船舶 500 的大小来沿终端 600 被独立地驱动(优选通过操作器的控制)到新的位置。

[0170] 设想,一旦系泊机械手与船舶接合,则系泊机械手 110 可以被用来将船舶 500 移动到用于卸载或卸载或者用于增加安全性的优选位置。

[0171] 设想,系泊机械手 110 的吸盘 122 与船舶的重复碰撞可以引起吸盘 122 的过度磨损。为此,系泊机械手 110 可以设置有用当接合机构 120 与船舶 500 接合时防止吸盘 122 被船舶 500 磨损的保护部件 264。所述保护部件可以是各种形状和尺寸的,并且可在保护位置(如图 4 所示)和缩回位置之间活动,在该保护位置处,防止吸盘 122 被船舶 500 磨损,在该缩回位置处,其可以与船舶 500 接合和固定。一般地,当位于保护位置时,保护部件将比接合吸盘伸出更远。其可以由例如硬橡胶等的抗磨材料构成的。当接合机构与船舶 500 接合来使其入坞时,保护部件一般将被移动到保护位置,但是当接合机构被固定到船舶 500 的侧面上来停泊它时,其将移动到缩回位置。

[0172] 当使用保护部件 264 时,系泊机械手可能对船舶在横过船体的方向(即,垂直于吸盘的吸力的法向的方向)上的移动不提供或者提供非常小的阻力。因此,所述系统仅按考虑船舶的横过船体方向移动的方式来控制系泊机械手。可能允许在船舶和系泊机械手之间在船舶行进的前 / 后方向上的滑动。保护部件可以是轮子以防止在任何这样的滑动期间船舶的船体被擦伤。

[0173] 在系泊机械手也协助阻止在前 / 后方向上的移动的场合,可以不使用保护部件。吸盘与船舶的接合是协助阻止在前 / 后方向上的移动所必需的。法线方向的吸力将确定船舶和吸盘之间的剪切方向的接合力的能力,如需要的话,其可以用于计算中。

[0174] 如下来说明系泊系统 100 的一般操作:

[0175] 操作者将系泊系统 100 致动到其激活状态。它们进入到非待命状态直到船舶靠近。系泊系统 100 对船舶 500 的靠近敏感。当正在入坞的船舶 500 靠近敏感的系泊系统 100 时,该系统移动到待命状态。位置检测系统检测船舶 500 的位置并且产生位置信号。位置信号将被发送给控制系统 160,该控制系统 160 将在处理器中处理位置信号。处理器将与移动计算指令协作。处理器将产生两组指标值。控制器可以使用一组指标值并结合移动指挥指令来控制系泊机械手 110 的移动。

[0176] 首先,设想,位于系泊机械手 110 的臂连杆 132 的端部处的接合机构 120 被向外朝驶来的船舶 500 伸展到其最大范围。刚好在船舶 500 与接合机构 120 接触之前,臂连杆 132 可以开始按稍微小于驶来船舶 500 的速度的速度向内朝终端 600 移回接合机构,以使船舶 500 与接合机构 120 接合,而可伸长的臂连杆 132 仍然处于其大部分的伸展量。该移动的结果是在不显著改变船舶 500 的惯性的情况下船舶 500 与接合机构 120 接合,以使其不受可

能损害系泊机械手 110 和 / 或船舶 500 的冲击的影响。在一种机械手仅起到减小船舶的横过船体方向的速度入坞模式中,设想,从入坞过程开始直到船舶 500 停止,保护部件处于保护位置,以防止真空吸盘 122 被驶来的船舶 500 过度磨损。

[0177] 一旦船舶 500 已经停止,则保护部件将被移动到缩回位置,以允许真空吸盘 122 与船舶 500 的侧面接触,允许其通过吸力固定到船舶 500 的侧面上,从而将船舶 500 系泊到终端 600 上。然后,系泊机械手 110 可以和被固定的船舶一起被移动到优选的位置或者方位。

[0178] 一旦船舶 500 已经轻轻地与接合机构 120 接合,则控制器控制可伸长的臂连杆来在剩余的臂连杆 132 伸展距离内将船舶 500 朝向终端 600 的速度减速到停止。平稳地并且以合适的减速度来使船舶停止,以便避免对船舶 500 或者系泊机械手 110 的冲击。在很大程度上,可以通过例如系泊机械手的液压缸 134 的液压系统来吸收船舶的动能。在系统不使用保护部件的操作方式中,还可以通过系泊机械手来阻止或者减小船舶的前 / 后移动。在开始接触期间还可以控制在所述方向上由吸盘所引起的初始移动,以确保在船舶和吸盘之间没有滑动或者没有显著滑动的情况下形成连接。一旦接合到船舶上,则可以阻止前 / 后移动和 / 或横过船体的移动。在吸盘接合处的船舶的任何上下移动可以不受系泊机械手的限制,即,吸盘可以自由地上下移动。

[0179] 吸盘可以被安装在系泊机械手的水平轨道上以使其能够沿终端产生相应于船舶前后移动的移动。吸盘的这样的移动可以通过液压缸或者任何其他合适的致动装置来控制。

[0180] 还可以预先将系泊机械手设置为合适的状态。这可以包括设置系泊机械手的液压和 / 或气动的合适压力。

[0181] 另外,所述系统可以协同地控制多个系泊机械手。例如,如果船舶按船舶的侧面不平行于终端上的系泊机械手的线性排列的方式靠近,则机械手的排列可以相应于船舶的侧面来定位其吸盘,以使所有的吸盘实质上同时接合。这可以避免任何一个机械手在其他机械手之前接合并且避免那个机械手可能的过载。这还有助于确保在船舶入坞期间所有系泊机械手可以同时施加在船舶上的最大合力。

[0182] 可替换地,所述系统可能按一个或多个系泊机械手在该排列中其他机械手之前来接合的方法来控制系泊机械手。具有帮助阻止移动的最大能力的系泊机械手可以比其他机械手更早地接合。例如,如果船舶按一定角度靠近,则系泊机械手可以首先接合船舶最接近的部分。该开始的接触可以促使船舶的速度至少部分地减小,并且还可以帮助将船舶移动到与该排列和终端更平行的状态,即,可以通过所述接触来转动船舶。

[0183] 如果驶来的船舶的速度超过预定阈值或者超过对于船舶 500 的预定阈值,则紧急缓冲元件 170 可以自动地移到展开位置以帮助缓冲对系泊机械手 110、船舶 500 和 / 或终端 600 的冲击。

[0184] 系泊系统可以还按补充更多系泊机械手的方式来工作,如果系统决定或者指示该方式是必需的。

[0185] 例如,如果有比在系泊终端处以前的船舶的质量更大的船舶靠近,则可能有必要设置更多的系泊机械手来 (a) 帮助阻止船舶的移动和 / 或 (b) 在开始入坞后保持系泊。例如,利用安装在轨道上的系泊机械手,这样的补充可以是简单方便的。同样,从机械手排列中卸下机械手以接收船舶可以是方便的。此外,设想,一旦完成入坞过程,则可以从所述排

列上卸下机械手。在入坞期间,更多的机械手可能必须属于所述排列以帮助阻止船舶,但是在开始入坞之后,不需要排列中所有的机械手来保持被系泊的船舶。

[0186] 其中在前述说明中,已经参考了具有已知的等同物的元件或者整体,然后包括这样的等同物,如同它们被单独地阐述一样。

[0187] 虽然已经通过举例并且参照特殊的实施例描述了发明,但是应理解,在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以进行改进和/或改善。

[0188] 另外,其中按照马库什(Markush)组来描述了本发明的特征或者方面,本领域技术人员将认识到,因此还按照马库什组部件的任何单独部件或者子组来描述本发明。

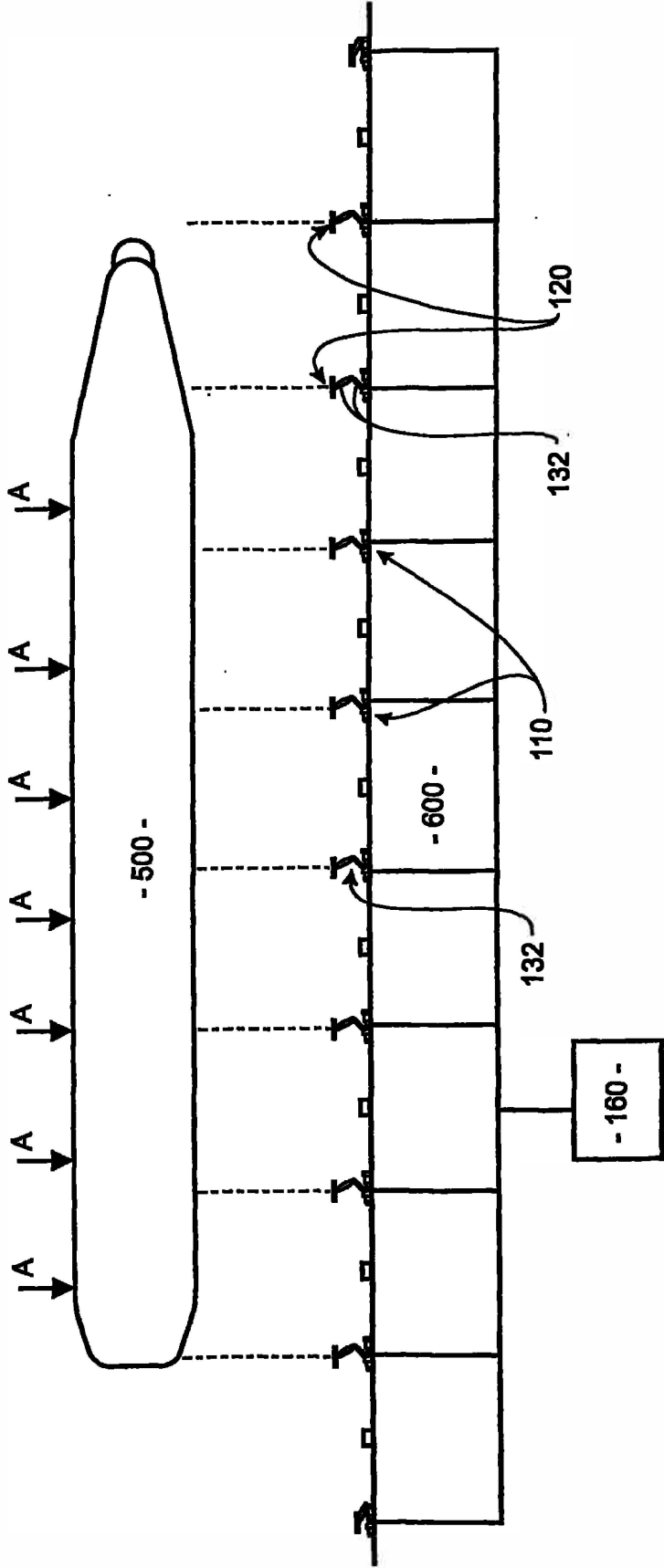


图 1

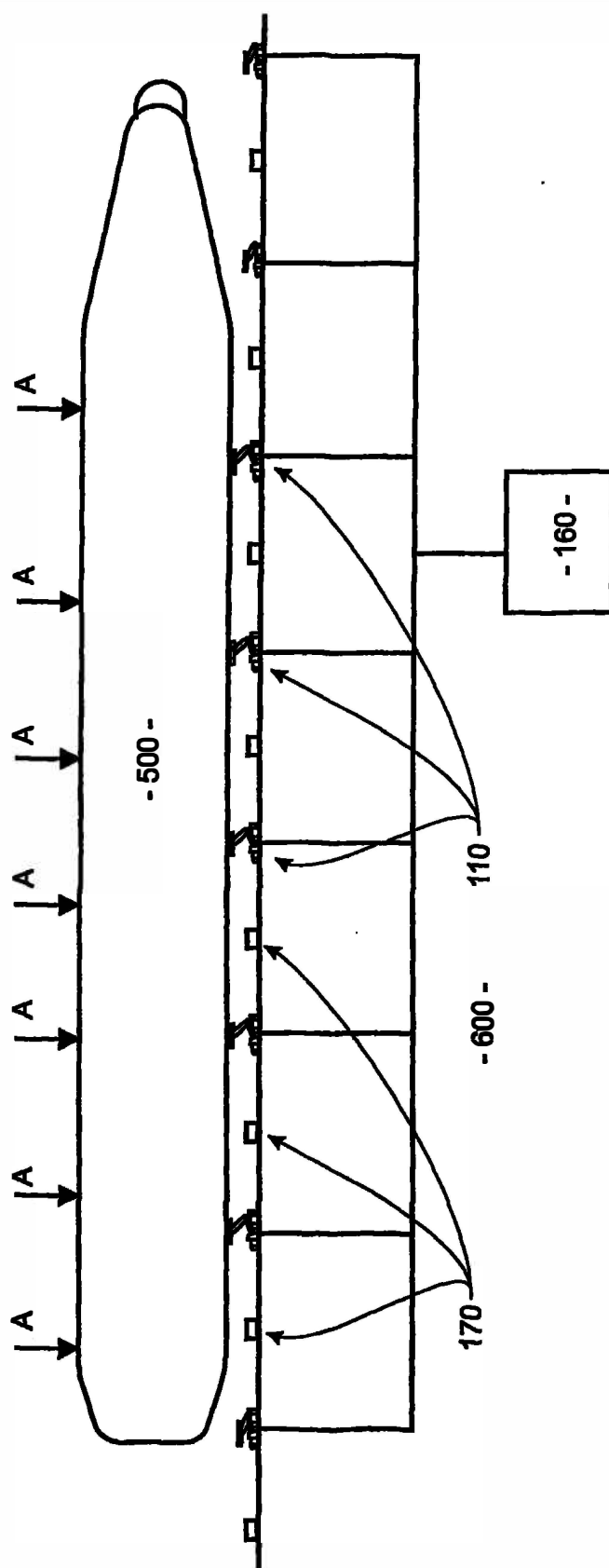


图 2

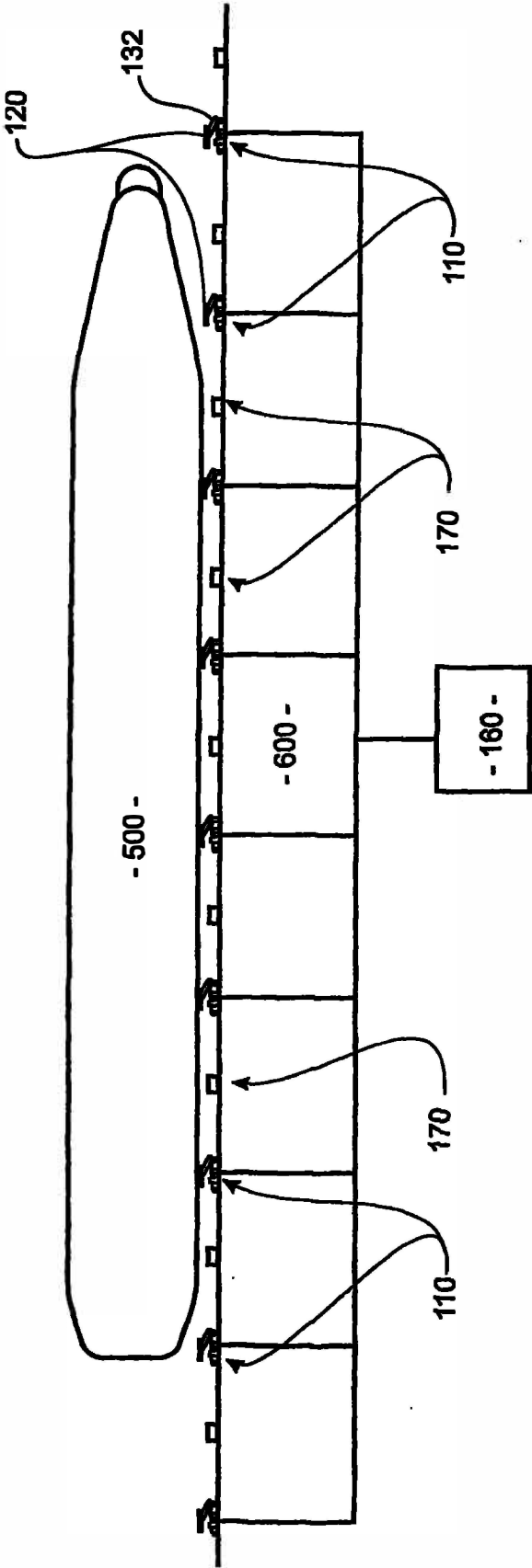


图 3

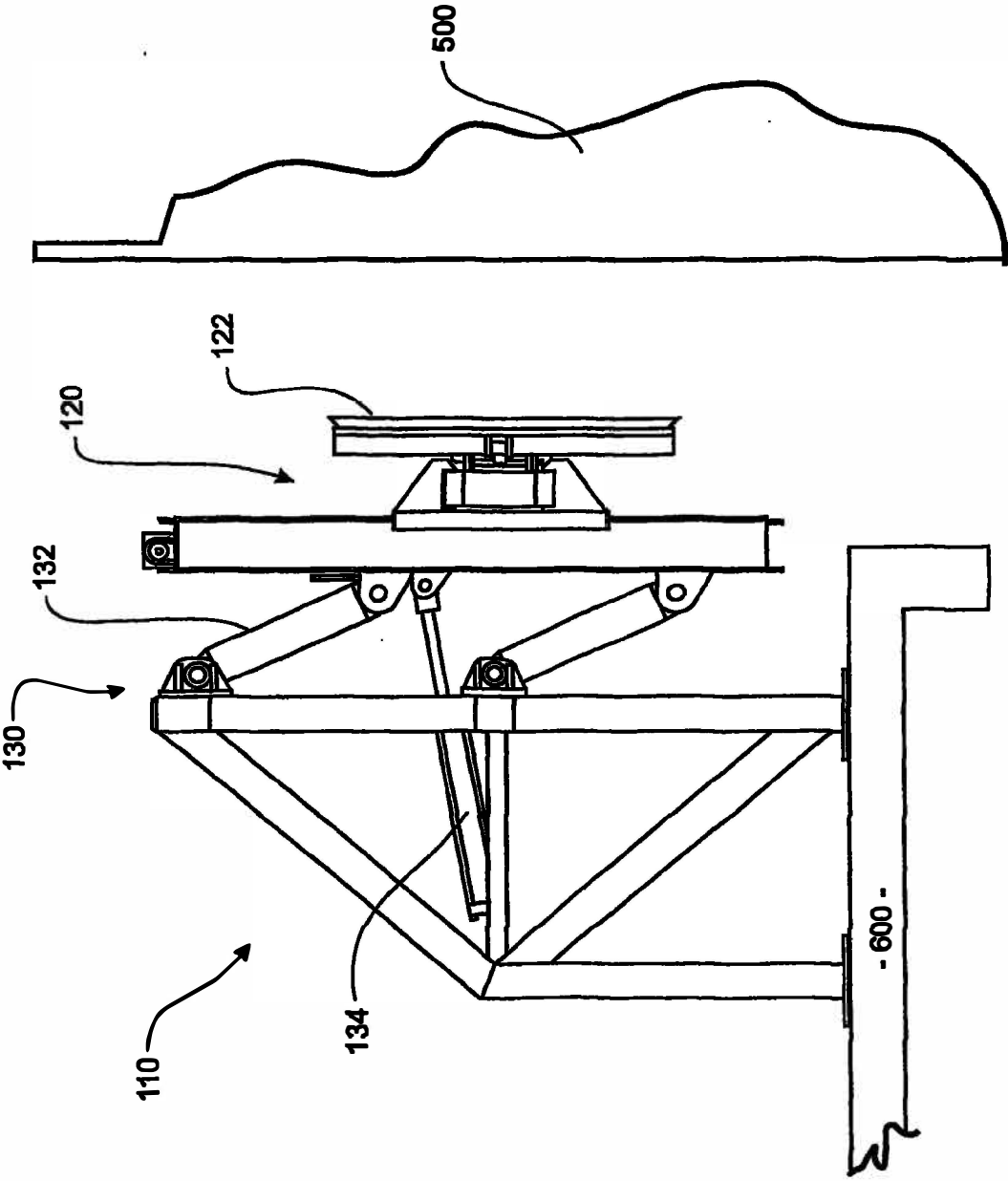


图 4