



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101873933 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 27

(21) 申请号 200880114611. 1

(22) 申请日 2008. 09. 03

(30) 优先权数据

0716999. 8 2007. 09. 03 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 05. 04

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2008/002980 2008. 09. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02009/030899 EN 2009. 03. 12

(71) 申请人 DTG 国际有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72) 发明人 R·威尔舍尔 M·巴特尔

M·巴索莱纽 J·B·诺尔斯

D·布朗

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 胡强 蔡民军

(51) Int. Cl.

B41F 15/08(2006. 01)

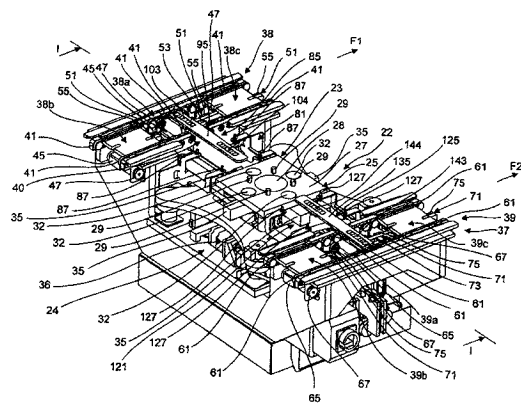
权利要求书 7 页 说明书 12 页 附图 10 页

(54) 发明名称

工件加工系统和方法

(57) 摘要

一种工件加工系统和加工方法,该工件加工系统包括至少一个工件加工模块(3),每个工件加工模块包括:用于加工工件(W)的工件加工单元(1);和传送单元(37),其可操作以传送工件到工件加工单元和从工件加工单元传送出工件,该传送单元包括可操作以传送工件到工件加工单元并从工件加工单元传送出工件的输入传送组件和输出传送组件(38,39)和加工区传送组件(40),该加工区传送组件与该输入传送组件和该输出传送组件互连并可操作以从输入传送组件(38)传送工件到工件加工单元和从工件加工单元传送工件到输出传送组件(39)。



1. 一种工件加工系统,包括至少一个工件加工模块,每个工件加工模块包括:用于加工工件的工件加工单元;可操作地传送工件到该工件加工单元和从该工件加工单元传送出工件的传送单元,其中,该传送单元包括可操作地传送工件到该工件加工单元和从该工件加工单元传送出工件的输入传送组件和输出传送组件和与该输入传送组件和该输出传送组件互联的加工区传送组件,该加工区传送组件可操作地从该输入传送组件传送工件到该工件加工单元和从该工件加工单元传送工件到该输出传送组件。

2. 根据权利要求1所述的工件加工系统,其特征是,该工件加工单元包括用于在工件上印刷的印刷单元。

3. 根据权利要求2所述的工件加工系统,其特征是,该印刷单元包括用于支承印刷丝网的丝网支承件;印刷头,它能在印刷丝网上移动以通过在该印刷丝网中的孔图印下印刷介质沉积物到支承在该印刷丝网下方的工件上;驱动机构,用于在印刷作业中驱动该印刷头在该印刷丝网上移动。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的工件加工系统,其特征是,每个工件加工模块包括工件支承组件,该工件支承组件提供接收和支承工件的工件加工台。

5. 根据权利要求4所述的工件加工系统,其特征是,该工件支承组件包括支承工件的工件支承单元和用于对准所支承的工件的对准机构。

6. 根据权利要求5所述的工件加工系统,其特征是,该工件支承单元包括能竖直移动的工件支承件和升降机构,该升降结构可操作来升降该工件支承件。

7. 根据权利要求6所述的工件加工系统,其特征是,该工件支承件能在第一降低装载位置和第二升高加工位置之间移动,在该第一降低装载位置中,该工件支承件装载上工件,在第二升高加工位置中,工件被加工。

8. 根据权利要求7所述的工件加工系统,其特征是,该工件支承件包括真空部分用于将工件保持在该工件支承件上。

9. 根据权利要求8所述的工件加工系统,其特征是,该真空部分包括设置在该工件支承件中的垫,用于限定出平坦的上表面。

10. 根据权利要求8或9所述的工件加工系统,其特征是,该工件支承件包括被弹性元件向下偏压的多个支承元件。

11. 根据权利要求10所述的工件加工系统,其特征是,所述弹性元件作用于相应的止挡,从而当该工件支承件位于降低装载位置时,该弹性元件被压缩并且所述多个支承元件伸出到该工件支承件的表面上方,以便与该工件支承件的上表面间隔开地接收工件在该支承元件上,并且当该工件支承件在升高加工位置时,所述支承元件在该工件支承件的上表面处或其下方,由此,被支承的工件与该工件支承件的上表面相接触。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的工件加工系统,其特征是,所述对准机构包括用于对被支承的工件和对准标记的至少一部分成像的至少一个摄像单元和致动器单元,该致动器单元能响应于所获取的图像来操作,以校正被支承的工件的任何未对准。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送组件和该输出传送组件以平行间隔关系布置并且可操作以在共同的传送方向上传送工件。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送组件包括:多个子传送组件,每个子传送组件能够单独操作,该子传送组件包括提供装载台的第一

装载子传送组件,工件能从该装载台被装载入工件加工单元;在该装载子传送组件上游的第二上游缓冲子传送组件,其提供为向下游传送工件到该装载子传送组件来缓冲工件的上游缓冲台。

15. 根据权利要求 14 所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送组件包括在该装载子传送组件下游的第三下游缓冲子传送组件,其提供为了向下游传送工件而缓冲工件的下游缓冲台。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的工件加工系统,其特征是,每个所述子传送组件包括平行间隔布置以便接合相对的工件下边缘的一对驱动元件和共同连接到该驱动元件的致动器,从而该驱动元件被共同驱动。

17. 根据权利要求 16 所述的工件加工系统,其特征是,每个所述子传送组件包括传感器单元,该传感器单元包括在输入传送方向上间隔设置的第一传感器和第二传感器,所述传感器被如此构造,即,该致动器以第一传送速度驱动该驱动元件,直到上游的第一传感器检测到工件的前边缘,当第一传感器检测到工件的前边缘时,该致动器以较低的第二速度驱动该驱动元件,当下游的第二传感器检测到工件的前边缘时,该致动器被停止以将工件定位在期望的位置上。

18. 根据权利要求 14 至 17 任一项所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送组件被连续/自动地操作,以维持供应工件到下游的任何工件加工模块,并且还保证工件在工件加工台的装载循环开始时位于装载台。

19. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送组件包括盒式传送机构。

20. 根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,该输出传送组件包括多个子传送组件,每个子传送组件能单独操作,该子传送组件包括:第一卸载子传送组件,其提供工件可从该工件加工单元被卸载至此的卸载台;在该卸载子传送组件上游的第二上游缓冲子传送组件,其提供为向下游传送工件而缓冲工件的上游缓冲台。

21. 根据权利要求 20 所述的工件加工系统,其特征是,该输出传送组件包括位于卸载子传送组件下游的第三下游缓冲子传送组件,其提供为向下游传送工件而缓冲工件的下游缓冲台。

22. 根据权利要求 20 或 21 所述的工件加工系统,其特征是,每个子传送组件包括平行间隔布置以便接合工件的相对的下边缘的一对驱动元件和共同连接到所述驱动元件的致动器,从而该驱动元件共同被该致动器驱动。

23. 根据权利要求 22 所述的工件加工系统,其特征是,每个子传送组件包括传感器单元,该传感器单元包括在输入传送方向上间隔设置的第一传感器和第二传感器,所述传感器如此构造,即,致动器以第一传送速度驱动该驱动元件,直到上游的第一传感器检测到工件的前边缘,当第一传感器检测到工件的前边缘时,该致动器以较低的第二速度驱动该驱动元件,当下游的第二传感器检测到工件的前边缘时,该致动器被停止以将工件定位在期望的位置上。

24. 根据权利要求 20 至 23 所述的工件加工系统,其特征是,所述输出传送组件被连续/自动地操作以向下游传送工件,并且还保证该卸载台在工件加工台的卸载循环开始时自由接收工件。

25. 根据权利要求 1 至 24 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,该加工区传送组件包括设在装载台附近的输入传送台和可操作为从该装载台传送工件到该工件加工台的输入传送单元。

26. 根据权利要求 25 所述的工件加工系统,其特征是,所述输入传送台包括用于支承工件的多个支承元件。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的工件加工系统,其特征是,所述输入传送单元可操作以从该装载台传送第一工件到该输入传送台和从该输入传送台传送第二工件到工件加工台。

28. 根据权利要求 27 所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送单元被构造成同时传送所述第一工件和第二工件。

29. 根据权利要求 27 或 28 所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送单元是行进梁组件,其包括主支承件、可相对该主支承件移动的且包括输入行进梁的活动支承主体、用于升降该活动支承主体的升降机构和用于横向移动该活动支承主体的驱动机构。

30. 根据权利要求 29 所述的工件加工系统,其特征是,该输入行进梁包括第一和第二真空部分,用于通过真空将工件保持在其上。

31. 根据权利要求 29 或 30 所述的工件加工系统,其特征是,该升降机构是包括凸轮和致动器的凸轮机构,该致动器可操作以驱动该凸轮在第一降低配置形态和第二升高配置形态之间运动,其中在第一降低配置形态中,该活动支承主体位于第一降低位置,在第一降低位置中,该输入行进梁与位于其上的工件分离,在第二升高配置形态中,该活动支承主体位于第二升高位置,在第二升高位置中,输入行进梁支承位于其上的工件。

32. 根据权利要求 27 或 28 所述的工件加工系统,其特征是,该输入传送单元包括带式传送组件。

33. 根据权利要求 25 或 32 所述的工件加工系统,其特征是,该加工区传送组件包括设在卸载台附近的输出传送台并包括输出传送单元,该输出传送单元可操作以从工件加工台传送工件到该输出传送台和从输出传送台传送工件到所述至少一个输出传送组件的卸载台。

34. 根据权利要求 33 所述的工件加工系统,其特征是,该输出传送台包括用于支承工件的多个支承元件。

35. 根据权利要求 33 或 34 所述的工件加工系统,其特征是,该输出传送单元可操作以将第一工件从工件加工台传送到输出传送台和将第二工件从输出传送台传送到所述至少一个输出传送组件的卸载台。

36. 根据权利要求 35 所述的工件加工系统,其特征是,所述输出传送单元被构造成同时传送所述第一工件和第二工件。

37. 根据权利要求 36 所述的工件加工系统,其特征是,所述输出传送单元是行进梁组件,其包括主支承件、可相对主支承件移动的且包括输出行进梁的活动支承主体、用于升降该活动支承主体的升降机构和用于横向移动该活动支承主体的驱动机构。

38. 根据权利要求 37 所述的工件加工系统,其特征是,所述输出行进梁包括第一和第二真空部分,用于通过真空将工件保持在其上。

39. 根据权利要求 37 或 38 所述的工件加工系统,其特征是,所述升降机构是包括凸轮

和致动器的凸轮机构,该致动器可操作以驱动凸轮在第一降低配置形态和第二升高配置形态之间运动,其中在第一降低配置形态中,该活动支承主体位于第一降低位置,在第一降低位置,输出行进梁与位于其上的工件分离,在第二升高配置形态中,活动支承主体位于第二升高位置,在第二升高位置,输出行进梁支承位于其上的工件。

40. 根据权利要求 33 或 34 所述的工件加工系统,其特征是,所述输出传送单元包括带式传送组件。

41. 根据权利要求 1 至 40 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,包括多个工件加工模块。

42. 根据权利要求 41 所述的工件加工系统,其特征是,至少一个所述工件加工模块具有不同的功能。

43. 根据权利要求 42 所述的工件加工系统,其特征是,至少一个工件加工系统包括印刷机,至少一个工件加工模块包括植球器。

44. 根据权利要求 41 至 43 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,包括用于翻转工件的翻转装置,由此各工件加工模块对工件的不同侧面完成操作。

45. 根据权利要求 41 所述的工件加工系统,其特征是,包括用于在晶片上印刷的热熔加工系统。

46. 根据权利要求 45 所述的工件加工系统,其特征是,包括三个工件印刷模块,其中第一和第二印刷模块在工件上完成热熔印刷,还包括翻转装置,用于在第一和第二印刷模块之间翻转工件。

47. 根据权利要求 46 所述的工件加工系统,其特征是,所述翻转装置包括旋转元件,其包括用于在其中接纳工件的槽。

48. 根据权利要求 41 至 47 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,该工件加工模块以平行关系布置,从而所述工件加工模块的相应的各输入和输出传送组件连接在一起并限定出连续地输入传送路线和输出传送线路,每个工件加工模块能独立操作来加工工件。

49. 根据权利要求 48 所述的工件加工系统,其特征是,该系统被构造成在一个或多个模块不起作用时所述模块的输入和输出传送组件可操作来向下游传送工件。

50. 根据权利要求 1 至 49 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,所述传送单元包括至少两个输出传送组件。

51. 一种工件加工系统,包括多个工件加工模块,每个工件加工模块包括用于加工工件的工件加工单元和可操作以传送工件到该工件加工单元和从该工件加工单元传送出工件的传送单元。

52. 根据权利要求 51 所述的工件加工系统,其特征是,包括至少三个工件加工模块。

53. 根据权利要求 51 或 52 所述的工件加工系统,其特征是,所述工件加工模块包括印刷模块。

54. 根据权利要求 53 所述的工件加工系统,其特征是,包括用于在晶片上印刷的热熔加工系统。

55. 根据权利要求 54 所述的工件加工系统,其特征是,包括三个工件印刷模块,其中第一和第二印刷模块在工件上完成热熔印刷,还包括翻转装置用于在第一和第二印刷模块之间翻转工件。

56. 根据权利要求 55 所述的工件加工系统,其特征是,所述翻转装置包括旋转元件,其包括用于在其中接纳工件的槽。

57. 根据权利要求 51 或 52 所述的工件加工系统,其特征是,至少其中一个工件加工模块具有不同的功能。

58. 根据权利要求 57 所述的工件加工系统,其特征是,至少一个工件加工模块包括印刷机,并且至少一个工件加工模块包括植球器。

59. 根据权利要求 58 所述的工件加工系统,其特征是,至少一个工件加工模块包括印刷机,多个工件加工模块包括植球器。

60. 根据权利要求 51 至 59 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,包括用于翻转工件的翻转装置,由此各工件加工模块对工件的不同侧面进行操作。

61. 根据权利要求 51 至 60 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,所述传送单元包括可操作以传送工件到工件加工单元和从工件加工单元传送出工件的输入传送组件和输出传送组件和包括加工区传送组件,该涓埃工区传送组件与该输入传送组件和该输出传送组件互联并可操作以从输入传送组件传送工件到工件加工单元和从工件加工单元传送工件到输出传送组件。

62. 根据权利要求 61 所述的工件加工系统,其特征是,所述输入传送组件包括带式传送机构。

63. 根据权利要求 61 所述的工件加工系统,其特征是,所述输入传送组件包括盒式传送机构。

64. 根据权利要求 61 至 63 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,所述输出传送组件包括带式传送机构。

65. 根据权利要求 61 至 64 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,该工件加工模块以平行关系设置,从而各工件加工模块的相应的输入传送组件和输出传送组件连接到一起并限定出输入路线和输出路线,每个工件加工模块能独立操作来加工工件。

66. 根据权利要求 65 所述的工件加工系统,其特征是,该系统被构造成在一个或多个工件加工模块不起作用时所述工件加工模块的该输入传送组件和该输出传送组件中的至少一个可操作以向下游传送工件。

67. 根据权利要求 61 至 66 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,包括单个工件输入传送。

68. 根据权利要求 61 至 66 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,包括至少两个工件输入传送。

69. 根据权利要求 61 至 68 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,包括单个工件输出传送。

70. 根据权利要求 61 至 68 中任一项所述的工件加工系统,其特征是,包括至少两个工件输出传送。

71. 根据权利要求 70 所述的工件加工系统,其特征是,所述传送单元包括至少两个输出传送组件。

72. 一种使用根据权利要求 1 至 71 中任一项所述的工件加工系统来加工工件的方法。

73. 一种工件加工方法,包括以下步骤:

提供至少一个工件加工模块,每个工件加工模块包括工件加工台、用于传送工件到该工件加工台和从该工件加工台传送出工件的输入传送组件和输出传送组件和加工区传送组件,该加工区传送组件与该输入传送组件和该输出传送组件互联以从该输入传送组件传送工件到该工件加工单元和从该工件加工单元传送工件到该输出传送组件;

传送工件到所述至少一个工件加工模块的输入传送组件;

从所述至少一个工件加工模块的输出传送组件传送出工件;和

在加工区传送组件上,从该输入传送组件传送工件到该工件加工台和到该输出传送组件。

74. 根据权利要求 73 所述的方法,其特征是,包括提供多个工件加工模块的步骤。

75. 根据权利要求 74 所述的方法,其特征是,包括步骤:在所述输入传送组件上传送工件到第一工件加工模块的工件加工台并且到其下游的第二工件加工模块。

76. 根据权利要求 73 至 75 任一项所述的方法,其特征是,该方法是工件印刷方法,所述工件加工台包括工件印刷台。

77. 根据权利要求 76 所述的方法,其特征是,所述方法是在晶片上热熔印刷的方法,所述工件加工台包括工件印刷台。

78. 根据权利要求 73 至 75 中任一项所述的方法,其特征是,所述方法是植球的方法。

79. 一种加工工件的方法,包括步骤:

提供多个工件加工模块,每个工件加工模块包括用于加工工件的工件加工单元;和
传送工件到该工件加工单元并从该工件加工单元传送出工件。

80. 根据权利要求 79 所述的方法,其特征是,包括至少三个工件加工模块。

81. 根据权利要求 79 或 80 所述的方法,其特征是,所述工件加工模块包括印刷模块。

82. 根据权利要求 81 所述的方法,其特征是,该方法被用于晶片的热熔印刷。

83. 根据权利要求 82 所述的方法,其特征是,包括三个工件印刷模块,其中第一和第二印刷模块用于在工件上热熔印刷,并且还包括以下步骤:

在工件印刷模块之间按次序传送工件;和

在第一和第二印刷模块之间翻转工件。

84. 根据权利要求 79 或 80 所述的方法,其特征是,至少其中一个工件加工模块具有不同的功能。

85. 根据权利要求 84 所述的方法,其特征是,该方法是植球的方法,并且至少一个工件加工模块包括印刷机,以及至少一个工件加工模块包括植球器。

86. 根据权利要求 85 所述的方法,其特征是,至少一个工件加工模块包括印刷机,并且多个工件加工模块包括植球器。

87. 根据权利要求 79 至 86 中任一项所述的方法,其特征是,还包括以下步骤:翻转工件并且对工件的不同侧面进行操作。

88. 根据权利要求 79 至 87 中任一项所述的方法,其特征是,该传送单元包括可操作以传送工件到该工件加工单元和从工件加工单元传送出工件的输入传送组件和输出传送组件和加工区传送组件,该加工区传送组件与该输入传送组件和该输出传送组件互联并可操作以从该输入传送组件传送工件到该工件加工单元和从该工件加工单元传送工件到该输出传送组件。

89. 根据权利要求 88 所述的方法,其特征是,所述输入传送组件包括带式传送机构。
90. 根据权利要求 89 所述的方法,其特征是,所述工件加工模块的输入传送组件共同提供一个或多个工件传送路径。
91. 根据权利要求 88 所述的方法,其特征是,所述输入传送组件包括盒式传送机构。
92. 根据权利要求 89 至 91 中任一项所述的方法,其特征是,所述输出传送组件包括带式传送机构。
93. 根据权利要求 92 所述的方法,其特征是,所述工件加工模块的输出传送组件共同提供一个或多个工件传送路径。
94. 根据权利要求 79 至 93 中任一项所述的方法,其特征是,所述多个工件加工模块以平行关系设置,所述工件加工模块的相应的输入传送组件和输出传送组件连接在一起并限定出输入路径和输出路径。
95. 根据权利要求 94 所述的方法,其特征是,所述多个工件加工模块的输入传送组件和输出传送组件中的至少一个可操作,以在一个或多个工件加工模块不起作用时向下游传送工件。
96. 根据权利要求 88 至 95 中任一项所述的方法,其特征是,包括单个工件输入传送。
97. 根据权利要求 88 至 95 中任一项所述的方法,其特征是,包括至少两个工件输入传送。
98. 根据权利要求 88 至 97 中任一项所述的方法,其特征是,包括单个工件输出传送。
99. 根据权利要求 88 至 97 中任一项所述的方法,其特征是,包括至少两个工件输出传送。
100. 根据权利要求 99 所述的方法,其特征是,所述传送单元包括至少两个输出传送组件。

工件加工系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于加工工件尤其是基片且特别是电子基片如印刷电路板和包括太阳能电池晶片在内的晶片的工件加工系统和方法,尤其是工件印刷方法和工件印刷用丝网印刷系统。

背景技术

[0002] 电子工业中的总体趋势是朝向复杂的多层基片、在基片上设立更多的元器件和增强基片内的互联性,这对加工操作尤其是印刷操作在精度和产量方面提出更多的要求。

[0003] SMT(表面贴装技术)制造包括三个基本过程,即,在基片上印下沉积材料,包括焊剂沉积物的印刷,把元器件安放在印刷后的基片上,和对已印刷的沉积物进行回流焊。

[0004] 制造设备包括串联配置的多台机器,它们通过经过机器的传送装置相互连接,此时,基片首先经过印刷机器以印下沉积材料,然后来到贴装机,在此处,元器件被放置在已印刷的基片上,最后经过回流焊机,在这里,使组件具有齐整性。

[0005] 对提高产量和满足日益增强的生产率需求的最近研究已经提高了各机器的产量。这通过缩短每个机器操作的时间和在操作间歇时间以及提供多条经过机器的轨路来实现。在这样的多轨路印刷机中,印刷丝网包括多个图像,一个图像对应一个轨路,这允许在单次印刷操作中同时在多个基片上印刷沉积物的图案。

[0006] 尽管这样的多轨路印刷机已保证更高的生产量时,但如果在使用单个印刷丝网时进行工件的依次加工,则有可能达到的产量提高是有限的。

[0007] 太阳能电池制造需要在晶片的上下表面印刷图像,接下来烧结印刷后的晶片。通常在晶片上表面印刷一个图像而在晶片下表面印刷两个图像。

[0008] 为了上述加工,常规的生产线包括九台独立的加工机器,它们是:用于装载晶片到生产线的晶片装载机,用于在晶片的一侧印上第一图案的第一印刷机,用于干燥被印刷的晶片的第一干燥机,用于翻转晶片的翻面机,用于在晶片的另一侧印上第二图案的第二印刷机,用于干燥被印刷的晶片的第二干燥机,用于在晶片的另一侧印上第三图案的第三印刷机,用于烧结被印刷的晶片的烧结炉,以及用于从生产线卸下成品晶片的卸载机。这不仅需要大量的独立机器,还需要大的占地面积。

[0009] 近来,已开发出热熔印刷工艺,用于在太阳能晶片电池上印下触指,这消除了对干燥过程的需要。由于不需要传统的干燥机,热熔印刷的使用将独立机器数量减少到七台,但仍然需要大的占地面积。

发明内容

[0010] 本发明的一个目的在于提供工件加工系统和方法,特别是工件印刷系统和方法,其可获得高的工件产量。

[0011] 本发明的另一个目的在于提供工件加工系统和方法,特别是工件印刷系统和方法,其包括多个工件加工模块并在为工件构造加工路径时提供多用性,例如平衡工件加工

模块的负荷,其中所述多个工件加工模块保证不同种类的工件加工,例如印刷和植球,并且为多于一个的输出线供应工件,为各输出线提供不同数量的工件。

[0012] 本发明的另一个特别的目的在于提供工件印刷系统和方法,其通过与常规印刷机的尺寸相似的单台机器为晶片尤其是太阳能晶片完成印刷,由此显著减小生产所需的空间。

[0013] 根据本发明的一个方面,提供一种工件加工系统,它包括至少一个工件加工模块,每个工件加工模块包括:用于加工工件的工件加工单元;传送单元,其可操作以传送工件到工件加工单元和从工件加工单元送出工件,传送单元包括可操作以传送工件到工件加工单元和从工件加工单元送出工件的输入传送组件和输出传送组件、将输入传送组件和输出传送组件互联的加工区传送组件,加工区传送组件可操作地从输入传送组件传送工件到工件加工单元并从工件加工单元传送工件到输出传送组件。

[0014] 本发明的另一方面提供包括多个工件加工模块的工件加工系统,每个工件加工模块包括用于加工工件的工件加工单元和传送单元,该传送单元可操作地传送工件到工件加工单元和从该工件加工单元送出工件。

[0015] 本发明还延伸到一种使用上述工件加工系统来加工工件的方法。

[0016] 根据本发明的另一个方面,提供一种加工工件的方法,包括以下步骤:提供至少一个工件加工模块,其中每个模块包括工件加工台、用于传送工件到工件加工台和从工件加工台传送工件的输入传送组件和输出传送组件和加工区传送组件,该加工区传送组件与输入传送组件和输出传送组件互联,用于从输入传送组件传送工件到工件加工单元和从工件加工单元传送工件到输出传送组件;将工件传送到所述至少一个工件加工模块的输入传送组件;从所述至少一个工件加工模块的输出传送组件传送工件;在加工区传送组件处将工件从该输入传送组件传送到工件加工台和传送到输出传送组件。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供一种加工工件的方法,其包括以下步骤:提供多个工件加工模块,每个工件加工模块包括用于加工工件的工件加工单元;传送工件到工件加工单元和从工件加工单元送出工件。

附图说明

[0018] 现在,以下将仅参照附图来举例描述本发明的优选实施例,其中,

[0019] 图 1 示出了根据本发明第一实施例的丝网印刷系统的透视图;

[0020] 图 2 示出了图 1 的丝网印刷系统的一个印刷模块放大的透视图,其中为方便观察,印刷装置被除去;

[0021] 图 3 示出了图 2 的印刷模块(沿 I-I 剖切)的纵向局部剖视图;

[0022] 图 4(a)-4(g) 示意性表示图 1 的丝网印刷系统中一个印刷模块的操作;

[0023] 图 5 示出了根据本发明的第二实施例的丝网印刷系统的平面图;

[0024] 图 6 示出了根据本发明的第三实施例的丝网印刷系统的平面图;

[0025] 图 7 示出了根据本发明的第四实施例的丝网印刷系统的平面图;

[0026] 图 8 示出了根据本发明的第五实施例的丝网印刷系统的透视图;

[0027] 图 9 示出了图 8 的丝网印刷系统的平面图。

具体实施方式

[0028] 图 1 至图 4 表示一种工件加工系统,它在本实施例中是根据本发明第一实施例的丝网印刷系统。

[0029] 该丝网印刷系统包括至少一个工件加工模块 3,在本实施例中是多个工件加工模块 3a、3b 和 3c,在这里为多个印刷模块,它们平行布置,每个印刷模块可独立操作以将印刷介质沉积物印刷到工件 W 上。

[0030] 每个印刷模块 3a、3b、3c 包括支承单元 5,该支承单元包括安放于地面的底座下支承件 7,在本实施例中是框架构件,和安装在下支承件 7 上的上支承件 9,在本实施例中为框架构件。

[0031] 在本实施例中,印刷模块 3a、3b、3c 的这些下支承件 7 以一体结构的形式设置。在一个替换实施例中,印刷模块 3a、3b、3c 的这些下支承件 7 可以是被安装在一起且例如通过安装螺栓被安装在一起的独立结构。

[0032] 在本实施例中,印刷模块 3a、3b、3c 的这些上支承件 9 以独立结构的形式设置。

[0033] 每个印刷模块 3a、3b、3c 还包括安装在上支承件 9 上并可操作来将印刷介质沉积物印到连续的工件 W 上的工件加工单元 11,在本实施例中为印刷单元。

[0034] 印刷单元 11 包括支承印刷丝网 PS 的丝网支承件 15、可在印刷丝网上移动以通过印刷丝网 PS 中的孔图将印刷介质沉积物印刷到支承在其下面的工件 W 上的印刷头 19、和用于驱动印刷头 19 在印刷丝网 PS 上进行印刷操作的驱动机构 21。

[0035] 在本实施例中,印刷头 19 是封装的印刷头,其可被往复驱动地在印刷丝网 PS 上运动,以便例如在两个相对的运动方向的每个方向上印刷。在一个替代实施例中,印刷头 19 可具有任何合适的设计,如橡皮辊,并可操作而仅在一个运动方向上印刷。

[0036] 尤其如图 2 和图 3 所示,每个印刷模块 3a、3b、3c 还包括工件支承组件 22,其接纳工件 W 并在印刷丝网 PS 下方支承工件 W。

[0037] 工件支承组件 22 包括支承工件 W 的工件支承单元 23,和相对印刷丝网 PS 调准工件 W 的对准机构 24。

[0038] 工件支承单元 23 包括可竖向移动并提供印刷台的工件支承件 25,和可操作用于升降工件支承件 25 的升降机构 26。

[0039] 在本实施例中,工件支承件 25 可在降低的第一装载位置和升高的第二工件加工位置,在这里是第二工件印刷位置,之间移动,在第二工件加工位置上,工件 W 可被设定在印刷丝网下方的位置上以供印刷。本发明的印刷系统允许接触印刷和非接触印刷。

[0040] 在本实施例中,工件支承件 25 包括工件加工台 27,在此是印刷台,在本实施例中为压印板形式,工件加工台包括在此居中布置的真空部 28,该真空部可操作来保持工件 W 于其上。

[0041] 在本实施例中,真空部 28 包括设在印刷台 27 中以便例如限定出平坦上表面的垫,在此是烧结板且通常为烧结陶瓷板,并且真空部在真空源到垫的下表面施加作用时在垫的上表面产生真空。

[0042] 在本实施例中,工件支承件 25 还包括多个工件支承元件 29,在此是立柱,立柱穿过印刷台 27 并被弹性元件 30 在此为压缩弹簧向下偏压。

[0043] 在本实施例中,弹性元件 30 被构造成作用于各止挡 31,从而当印刷台 27 处于降低

的装载位置时,弹性元件 30 被压缩且工件支承元件 29 突出于印刷台 27 的上表面上方,以便例如与工作台 27 上表面间隔开地在其上接纳工件 W,并且当印刷台 27 处于升高的印刷位置时,工件支承元件 29 位于印刷台 27 上表面或在其下方,在此是与印刷台 27 齐平,由此一来,工件 W 下表面完全由印刷台 27 上表面支承。

[0044] 在本实施例中,印刷台 27 包括至少一个窗 32,在这里是多个窗,所述窗允许视线看到被支承的工件 W 的边缘和位于印刷丝网 PS 下表面上的、通常称为基准点的定位标记。

[0045] 在本实施例中,升降机构 26 包括丝杠 33,其螺纹连接到印刷台 27,从而丝杠 33 在相反的、顺时针方向和逆时针方向的转动造成印刷台 27 的升高或降低,升降机构包括用于旋转丝杠 33 的致动器 34。

[0046] 在本实施例中,致动器 34 包括驱动马达和相关联的齿轮箱组件。

[0047] 在本实施例中,对准机构 24 包括至少一个摄像单元 35,在本实施例中为多个摄像单元,摄像单元被构造成能穿过印刷台 27 上的各窗 32 中的一个窗看见被支承的工件 W 的边缘和在印刷丝网 PS 下表面上的定位标记,对准机构 24 还包括致动器单元 36,致动器单元包括多个致动器如驱动马达,致动器可响应于摄像单元 35 所获得的图像被操作,以校正被支承的工件 W 相对印刷丝网 PS 的任何错位。

[0048] 在本实施例中,致动器单元 36 包括三个致动器,用于在 X、Y 和 θ 轴上定位工件 W。在其它实施例中,致动器单元 36 可包括任何数目和布置的致动器,用于能实现被支承的工件 W 相对印刷丝网 PS 的对准。

[0049] 在本实施例中,为了获得工件 W 相对印刷丝网 PS 的对准,使工件 W 相对印刷丝网 PS 移动,但在另一个实施例中,为获得工件 W 相对印刷丝网 PS 的对准,可使印刷丝网 PS 相对工件 W 移动。

[0050] 每个印刷模块 3a、3b、3c 还可包括传送单元 37,其安装在上支承件 9 上并可操作来传送工件 W 到印刷单元 11 或从印刷单元 11 送出工件 W。

[0051] 传送单元 37 包括输入传送组件和输出传送组件 38 和 39,在本实施例中,它们平行于印刷单元 11 的相对侧面布置并可操作来传送工件 W 到印刷模块 3a、3b、3c 或从印刷模块 3a、3b、3c 送出工件 W,传送单元 37 还包括印刷区传送组件 40,它与输入传送组件和输出传送组件 38 和 39 互连并可操作而从输入传送组件 38 中传送工件 W 到工件支承单元 23 的工件支承件 25 以供印刷并且在印刷后从工件支承单元 23 的工件支承件 25 中输送到输出传送组件 39。

[0052] 在本实施例中,输入传送组件和输出传送组件 38 和 39 可操作以在相同的传送方向 F1、F2 上传送工件 W,但在另一个实施例中,传送方向 F1、F2 可为彼此相反的方向。

[0053] 尤其如图 2 所示,输入传送组件 38 包括第一、第二和第三子传送组件 38a、38b 和 38c,它们可独立操作,其中,输入传送组件 38 的主要功能为维持工件 W 以便传送到印刷区传送组件 40 并传送工件 W 到任何下游的印刷模块 3a、3b 和 3c,这将在下文做详细描述。

[0054] 第一装载子传送组件 38a 提供装载台,工件 W 从装载台被装载进印刷单元 11 中。

[0055] 第二上游缓冲子传送组件 38b 在装载子传送组件 38a 的上游并提供上游缓冲台,为了向下游传送到装载子传送组件 38a,它缓冲工件 W。

[0056] 第三下游缓冲子传送组件 38 在装载子传送组件 38a 的下游并提供下游缓冲台,用于为向下游输送而缓冲工件 W。

[0057] 每个子传送组件 38a、38b、38c 包括一对驱动元件 41、41，在本实施例中是传送带如同步带，它们以平行间隔方式布置，以便例如接合工件 W 的两个相对的下边缘，还包括致动器 45，在本实施例中是驱动马达，其共同连接（在本实施例中通过皮带轮装置 47）到驱动元件 41、41，从而驱动元件 41、41 被致动器 45 共同驱动。

[0058] 在本实施例中，第一装载子传送组件 38a 的内驱动元件 41 被构造成，在这里通过皮带轮装置，包括分隔开的第一和第二驱动元件部分，在它们之间容纳行进梁 95，这在下文将做详细描述。

[0059] 每个子传送组件 38a、38b、38c 还包括传感器单元 51，该传感器单元包括在输入传送方向 F1 上设置在下游的第一和第二传感器 53、55。传感器 53、55 被构造成致动器 45 能以第一传送速度驱动驱动元件 41、41，直到上游的第一传感器 53 探测到工件 W 的前缘，当第一传感器 53 检测到工件 W 的前缘时，致动器 45 以较低的第二速度驱动驱动元件 41、41，这允许工件 W 精确定位，并且当下游的第二传感器 55 检测到工件 W 的前缘时，致动器 45 被停住以将工件 W 定位在期望的位置。

[0060] 输出传送组件 39 包括第一、第二和第三子传送组件 39a、39b 和 39c，它们可独立操作，输出传送组件 39 的主要功能为从印刷区传送组件 40 中接收工件 W 并将其送到下游，这将在下文做详细描述。

[0061] 第一卸载子传送组件 39a 提供卸载台，工件 W 从印刷单元 11 被卸载到该卸载台中。

[0062] 第二上游缓冲子传送组件 39b 在卸载子传送组件 39a 的上游并且提供上游缓冲台，其为向下游传送缓冲工件 W。

[0063] 第三下游子传送组件 39c 在卸载子传送组件 39b 的下游并提供下游缓冲台，其为向下游传送缓冲工件 W。

[0064] 每个子传送组件 39a、39b、39c 包括一对驱动元件 61、61，在本实施例中是传送带如同步带，它们以平行间隔方式布置，以便例如接合工件 W 的两个相对下端，还包括致动器 65，在本实施例中为驱动马达，其被共同（在本实施例中通过皮带轮装置 67）连接到驱动元件 61、61，从而该驱动元件 61、61 被致动器 65 共同驱动。

[0065] 在本实施例中，第一卸载子传送组件 39a 被构造成，在此通过皮带轮装置，包括分隔开的第一和第二驱动元件部分，在它们之间容纳有行进梁 125，这在下文中将做详细描述。

[0066] 每个子传送组件 39a、39b、39c 还包括传感器单元 71，传感器单元包括在输出传送方向 F2 上设于下游的第一和第二传感器 73、75。传感器 73、75 被构造成致动器 65 能以第一传送速度驱动驱动元件 61、61，直到上游的第一传感器 73 探测到工件 W 的前缘，当第一传感器 73 探测到工件 W 前缘时，致动器 65 以较低的第二速度驱动驱动元件 61、61，这允许工件 W 的准确定位，并且当下游的第二传感器 75 检测到工件 W 的前缘时，致动器 65 被停止以将工件 W 定位在期望位置。

[0067] 尤其如图 2 和图 3 所示，印刷区传送组件 40 包括输入传送台 81，其位于装载台 38a 附近，在本实施例中为内侧相邻，和输入传送单元 85，其可操作来从装载台 38a 传送工件 W 到输入传送台 81 并从输入传送台 81 传送到印刷台。

[0068] 在本实施例中，输入传送台 81 包括多个工件支承元件 87，如以正方形形式设置的

四个固定立柱。在一个替换实施例中,可利用任何数量和布置的工件支承元件 87 来支承工件 W。

[0069] 在本实施例中,输入传送单元 85 可操作以从装载台 38a 传送第一工件 W 到输送传送台 81 并从输入传送台 81 传送第二工件 W 到印刷台,在本实施例中,输入传送单元 85 被构造造成同时传送第一和第二工件 W。

[0070] 在本实施例中,输入传送单元 85 是行进梁组件,其包括固定的主支承件 91、可相对主支承件 91 移动且包括水平行进梁 95 的活动主体 93(在本实施例中,水平行进梁处于活动主体 93 的上表面)、用于升降活动主体 93 的升降机构 97 和用于水平移动活动主体 93 的驱动机构 101。

[0071] 在本实施例中,活动主体 93 通过轴承被支承在主支承件 91 上,这允许活体主体 93 相对主支承件 91 竖直滑动和水平滑动。

[0072] 在本实施例中,行进梁 95 包括第一和第二真空部分 103、104,这允许真空吸持工件 W 于其上。

[0073] 在本实施例中,真空部分 103、104 包括多个通到行进梁 95 上表面的孔,所述孔在真空源对其施加作用时在此处提供真空。

[0074] 在本实施例中,升降机构 97 是凸轮机构,该凸轮结构包括凸轮 105 和致动器 107 如驱动马达,致动器可操作地驱动凸轮 105 在降低的第一位置和升高的第二位置之间运动,在第一位置,活动主体 93 处于降低的第一位置,行进梁 95 在此位置上与位于其上方的工件 W 脱离,在第二位置,活动主体 93 处于升高的第二位置,行进梁 95 在此位置上支承位于其上方的工件 W。

[0075] 在本实施例中,凸轮 105 包括安装到活动主体 93 上的一对凸轮滚子 109、109、和分别与该对凸轮滚子 109、109 中的一个接合的一对凸轮构件 111、111,该凸轮构件安装到主支承件 91 上并通过致动器 107 在第一和第二位置之间转动。

[0076] 在本实施例中,驱动机构 101 是线性马达,其操作用于驱动活动主体 93 并因此使行进梁 95 在外侧第一位置和内侧第二位置之间移动,其中,在第一位置中,行进梁 95 走过装载台 38a 和输入传送台 81,在该第二位置中,行进梁 95 走过输入传送台 81 和印刷台。

[0077] 借助上述配置,当行进梁 95 在外侧位置时,它可通过致动器 107 的操作被升高,从装载台 38a 和输入传送台 81 升起工件 W,并且可通过驱动机构 101 被水平移动到内侧位置,以将工件 W 定位在输入传送台 81 和印刷台 81 中的相应一个上,然后,通过致动器 107 的操作被降低,以降低工件 W 到输入传台置 81 和印刷台上。

[0078] 在一个替换实施例中,输入传送单元 85 可包括带式传送组件。行进梁组件在支承易损工件 W 如尤其在印刷操作中易破裂的太阳能电池和燃料电池用基片方面具有特别的优势。

[0079] 尤其如图 2 和图 3 所示,印刷区传送组件 40 还包括设在卸载台 39a 附近(在本实施例中为内侧相邻)的输出传送台 121、和输出传送单元 125,该输出传送单元可操作以从印刷台传送工件 W 到输出传送台 121 并从输出传送台 121 传送工件 W 到卸载台 39a。

[0080] 在本实施例中,输出传送台 121 包括多个工件支承元件 127,如以正方形方式设置的四个立柱。在一个替换实施例中,可利用任何数量和布置的工件支承元件 127 来支承工件 W。

[0081] 在本实施例中,输出传送单元 125 可操作以从印刷台传送第一工件 W 到输出传送台 121,从输出传送台 121 传送第二工件 W 到卸载台 39a,在本实施例中,输出传送单元 125 被构造成同时传送第一和第二工件 W。

[0082] 在本实施例中,输出传送单元 125 是行进梁组件,包括固定的主支承件 131、可相对主支承件 131 移动的活动主体 133 和在本实施例中处于活动主体 133 上表面上的水平行进梁 95、用于升高和降低活动主体 133 的升降机构 137、和用于水平移动活动主体 133 的水平驱动结构 141。

[0083] 在本实施例中,活动主体 133 通过轴承支承在主支承件 131 上,这允许活体主体 133 相对主支承件 131 竖直滑动和水平滑动。

[0084] 在本实施例中,行进梁 135 包括第一和第二真空部分 143、144,其允许将工件 W 真空吸持于其上。

[0085] 在本实施例中,真空部分 143、144 包括多个通到行进梁 135 上表面的孔,这些孔在真空源对其施加作用时在该处提供真空。

[0086] 在本实施例中,升降机构 137 是凸轮机构,它包括凸轮 145 和致动器 147 如驱动马达,致动器可操作以驱动凸轮 145 在降低的第一位置和升高的第二位置之间运动,在第一位置中,活动主体 133 在降低的第一位置上,行进梁 135 在该位置上与位于其上方的工件 W 脱离,在第二位置中,活动主体 133 在升高的第二位置上,行进梁 135 在该位置上支承位于其上方的工件 W。

[0087] 在本实施例中,凸轮 145 包括安装到活动支承主体 133 的一对凸轮滚子 149、149、和安装到主支承件 131 上的一对凸轮构件 151、151,该对凸轮构件分别与该对凸轮滚子 149、149 中的相应一个接合并通过致动器 147 在第一和第二位置之间转动。

[0088] 在本实施例中,驱动机构 141 是线性马达,其操作来驱动活动主体 133,因而使行进梁 135 在外侧第一位置和内侧第二位置之间移动,在第一位置中,行进梁 135 走过印刷台和输出传送台 121,在第二位置中,行进梁 95 走过输出传送台 121 和卸载台 39a。

[0089] 借助这种配置,当行进梁 135 在内侧位置时,它可通过致动器 147 的操作被升高,以从印刷台 135 和输出传送台 121 升起工件 W,并且可通过驱动机构 121 被水平移动到外侧位置,从而将工件 W 定位在输出传送台 81 和卸载台 39a 中的相应一个上,然后,通过致动器 147 的操作被降低,以降低工件 W 到输出传送台 121 和卸载台 39a 上。

[0090] 每个印刷模块 3a、3b、3c 还包括控制器 151,用于控制印刷模块 3a、3b、3c 的操作并且与丝网印刷系统中的其它印刷组件 3a、3b、3c 联系。

[0091] 以下,将参见图 4(a)-4(g) 对上述丝网印刷系统的操作进行详述。

[0092] 在丝网印刷系统的操作中,输入传送组件和输出传送组件 38、39 是连续自动地操作的。

[0093] 如图 4(a)-4(c) 和图 4(e)-4(g) 所示,当输入行进梁 95 在降低的外侧位置或内侧位置时,输入传送组件 38 被连续操作,从保持供应工件 W 给任何下游的印刷模块 3a、3b、3c,还保证在印刷台装载循环开始时工件 W 位于装载台 38a 上,如图 4(d) 所示。

[0094] 如图 4(a)-4(d) 和图 4(f)-4(g) 所示,当输出行进梁 135 在降低的外侧位置或内侧位置时,输出传送组件 39 被连续操作,从而传送工件 W 到下游,还保证在印刷台卸载循环开始时卸载台 39a 自由接收来自输出传送台 121 的工件 W,如图 4(e) 所示。

[0095] 图 4(a) 表示一种配置构造,其印刷台 27 正支承工件 W 在升高的印刷位置,输入和输出传送单元 85、125 的行进梁 95、135 均在降低的外侧位置,不与工件 W 接触,而输入行进梁 95 位于装载台 38a 和输入传送台 81 处并且输出行进梁 135 位于卸载台 39a 和输出传送台 121 处。

[0096] 在该配置构造中,工件 W 完全由印刷台 27 支承并通过对其真空部分 28 施加真空而将工件 W 保持在印刷台 27 上。

[0097] 在借助印刷单元 11 的印刷之后,使印刷台 27 的真空部分 28 取消真空,并且如图 4(b) 所示,印刷台 27 被降低到降低的装载 / 卸载位置。

[0098] 在降低印刷台 27 到降低的装载 / 卸载位置时,每个工件支承元件 29 的弹性元件 30 与各自止挡 31 抵接,止挡的作用为引起弹性元件 30 的偏压,在此为压缩,从而造成支承元件 29 在印刷台 27 上表面的上方延伸,以便在装载 / 卸载位置上支承工件 W 于其上,工件 W 在装载 / 卸载位置上与印刷台 27 的上表面隔开。

[0099] 如图 4(c) 所示,然后,在此实施例中通过操纵水平驱动结构 141 来操作输出传送单元 125,以便水平向内移动输出行进梁 125 以位于定位在印刷台和输出传送台 121 中的相应一个上的工件 W 的下方。

[0100] 如图 4(d) 所示,输入和输出行进梁 95、135 然后均被升高到升高位置,在本实施例中是通过 (在这里是同时) 操作各自升降机构 97、137,升降机构的作用是从支承结构即装载台 38a、输入传送台 81、印刷台和输出传送台 121 上升起位于其上方的工件 W。

[0101] 在这种配置构造中,对行进梁 95、135 的真空部分 103、104、143、144 施加真空,从而工件 W 被保持在其上。

[0102] 如图 4(e) 所示,然后,输入和输出传送单元 85、125 被操作以水平移动其行进梁 95、135,在本实施例中通过操作各自水平驱动机构 101、141,在此为同时,此时,输出行进梁 135 向外移动,从而在印刷台处和输出传送台 121 处的工件 W 分别被移动到输出传送台 121 和卸载台 39a,而输入行进梁 95 向内移动,从而位于输入传送台 81 和装载台 38a 处的工件 W 分别被移动到印刷台和输入传送台 81。

[0103] 当处于这种配置构造时,取消在行进梁 95、135 的真空部分 103、104、143、144 上的真空。

[0104] 如图 4(f) 所示,然后,输入和输出行进梁 95、135 均被降低到降低位置,在本实施例中是通过操作各自的升降机构 97、137,在这里为同时,升降机构的作用是降低被支承的工件 W 到其下方的支承结构上,即输入传送台 81、印刷台、输出传送台 121 和卸载台 39a。

[0105] 在降低输入和输出传送行进梁 95、135 之后,使输入行进梁 95 水平向外移动,在本实施例中是通过操作各自的水平驱动机构 101,从而输入行进梁 95 被定位于装载台 38a 和输入传送台 81 附近,如图 4(g) 所示。

[0106] 对随后的工件 W,按照相同方式重复该过程。

[0107] 如果所有印刷模块 3a、3b、3c 的输入传送组件 38 装载台 38a 上没有工件 W,则输入传送单元 85 仍被操作以从输入传送台 81 传送工件 W 到印刷台。

[0108] 在本实施例中,输入和输出传送单元 85、125 被同时操作,但在另一个实施例中,输入和输出传送单元 85、125 可被独立操作。

[0109] 在正常的操作中,每个印刷模块 3a、3b、3c 同步循环。如果印刷模块 3a、3b、3c 中

的任何一个不能印刷工件 W, 则不能印刷的印刷模块 3a、3b、3c 的输入传送组件和输出传送组件 38、39 仍然工作, 从而工件 W 可仍被传送到其它印刷模块 3a、3b、3c 和从那里被送出。

[0110] 这种配置构造导致在一个或多个印刷模块 3a、3b、3c 发生故障时仅部分减产, 因为本发明的丝网印刷系统未要求完全关闭生产线, 而是仍允许能工作的印刷模块 3a、3b、3c 继续工作, 由此保证生产线正常运行时间的整体增加。

[0111] 图 5 表示根据本发明第二实施例的工件加工系统。

[0112] 此实施例的工件加工系统与上述第一实施例的工件加工系统非常相似, 因此为了避免不必要的重复说明, 仅详细描述不同的部分, 在此, 用相同的附图标记来表示相同的部分。

[0113] 此实施例的工件加工系统与上述工件加工系统的不同在于, 工件加工模块 3a、3b、3c 中的至少一个, 在本实施例中为第一工件加工模块 3a, 提供与其它工件加工模块 3b、3c 不同的工件加工功能, 这样, 在不同的工件加工模块 3a、3b、3c 之间可获得装载平衡。

[0114] 在本实施例中, 工件加工系统包括植球器, 其中第一工件加工模块 3a 包括印刷模块, 如在上文所述的实施例中一样, 工件加工单元 11 包括可操作用来将印刷介质沉积物如焊剂印刷到工件 W 上的印刷单元, 第二和第三工件加工模块 3b、3c 都包括植球模块, 其中工件加工单元 11 包括如 W0 2000/054921A 所公开的植球单元, 其可操作用来将球, 在此处为焊剂球, 植放在工件 W 中的相应一个上的印刷沉积物上。

[0115] 如图所示, 工件 W 沿一个第二传送组件 39 传送 (F_{in}) 到第一工件加工模块 3a 并由此被印刷, 然后通过工件加工模块 3a、3b、3c 的其它第一传送组件 38 的操作, 有选择地将印刷后的工件 W 传送到第二和第三工件加工模块 3b、3c 中的一个, 以便在工件 W 中的相应一个上的印刷沉积物上植放球, 随后通过第二和第三工件加工模块 3b、3c 的一个第二传送组件 39 向下游传送 (F_{out}), 通常到回流焊炉以熔化球并在工件 W 上形成焊接点。

[0116] 借助该配置构造, 作为印刷模块的第一工件加工模块 3a 的装载与作为植球模块的第二和第三工件加工模块 3a、3b、3c 的装载达到平衡, 因为印刷机通常与两个或更多的植球器保持一致的节奏, 由此使工件加工系统的产量达到最大。

[0117] 应当理解, 本发明可应用于任意类型和任意数量的工件加工模块 3, 并且允许主动地对工件 W 的加工路径重新配置, 例如在工件加工模块 3 离线的情况下。这种主动的重新配置在包括多种工件加工模块 3 的情况下是特别有效的。

[0118] 图 6 表示根据本发明第三实施例的工件加工系统。

[0119] 该实施例的工件加工系统与上文所述的第一实施例中的非常相似, 因此为了避免不必要的重复说明, 仅详细描述了不同的部分, 其中采用相同的附图标记表示相同的部分。

[0120] 该实施例的工件加工系统与上文所述的第一实施例的不同在于传送单元 37 包括第一和第二后传送组件 39、39', 其共同提供第一和第二输出线路, 以提供第一和第二输出工件传送 $F1_{out}$ 、 $F2_{out}$, 从而用于双道生产, 其中工件加工模块 3a、3b、3c 的输出传送单元 125 的每个都被改造为从印刷台传送工件 W 到输出传送台 121, 从输出传送台 121 传送工件 W 到内部的第一后传送组件 39 卸载台 39a, 并从内部的后传送组件 39 的卸载台 39a 传送工件 W 到外部的第二后传送组件 39' 的卸载台 39a'。

[0121] 在本实施例中, 根据第一和第二工件的传送 $F1_{out}$ 、 $F2_{out}$ 的需要, 工件加工模块 3a、

3b、3c 的输出传送单元 125 被选择性地操作,以提供工件 W 给其第一和第二后传送组件 39、39'。

[0122] 在本实施例中,第一和第二工件加工模块 3a、3b 的输出传送单元 125 可操作,以提供工件 W 到其的外部的第二后传送组件 39',并且第三工件加工模块 3c 被操作为提供工件 W 到其的内部的第一后传送组件 39。

[0123] 本实施例的工件加工系统与上文所述的第一实施例中的工件加工系统还有以下区别,为传送单元 37 提供两个输入工件传送 $F1_{in}$ 、 $F2_{in}$ 。在本实施例中,各个输入工件传送 $F1_{in}$ 、 $F2_{in}$ 中的工件 W 是不同的,但在另一个实施例中可以是相同的。

[0124] 在本实施例中,提供独立的输入工件传送 $F1_{in}$ 、 $F2_{in}$ 到各工件加工模块 3a、3b、3c 上。

[0125] 在本实施例中,输入工件传送 $F1_{in}$ 、 $F2_{in}$ 被分别提供到第三工件加工模块 3c 和第一和第二工件加工模块 3a、3b,其中第一输入工件传送 $F1_{in}$ 被供应到第三工件加工模块 3c 的前传送组件 38,并且通过第一和第二工件加工模块 3a、3b 的前传送组件 38 的选择性的操作,第二输入工件传送 $F2_{in}$ 被供应到第一工件加工模块 3a 的前传送组件 38 和第二工件加工模块 3b 的前传送组件 38。

[0126] 在一个实施例中,工件加工模块 3a、3b、3c 可用于在工件 W 上提供不同的操作,如不同的印刷操作。

[0127] 在本实施例中,第一和第二工件加工模块 3a、3b 在工件 W 上提供相同的操作,在此为相同的印刷操作,而第三工件加工模块 3c 提供与第一和第二工件加工模块不同的印刷操作。

[0128] 图 7 示出根据本发明第四实施例的工件加工系统。

[0129] 该实施例的工件加工系统与上文所述的第一实施例中的非常相似,因此为了避免不必要的重复说明,仅详细地描述了不同的部分,其中采用相同的附图标记表示相同的部分。

[0130] 该实施例的工件加工系统与上文所述的第一实施例的不同在于每个工件加工模块 3a、3b、3c 的传送单元 37 的前传送组件 38 包括独立的盒式传送机构 201。

[0131] 盒式传送机构 201 包括容纳多个工件 W 的盒 203,该多个工件 W 可从盒中分别地取走。在本实施例中,盒 203 包括多个单独的槽,工件 W 堆叠在该槽中。

[0132] 在本实施例中,盒 203 由线性轴承 204 支承,该线性轴承用于固定盒 203 的横向位置并仅为盒 203 提供竖直运动。

[0133] 盒传送机构 201 进一步包括驱动单元 205,在本实施例中是升降机平台,该驱动单元被操作为使盒 203 在预定位置之间竖直地移动,从而盒 203 提供上游缓冲台,该上游缓冲台为通过输入传送台 81 向下游传送工件 W 提供缓冲,该输入传送台可操作地从盒 203 中取走经缓冲的工件 W。在本实施例中,在操作中,盒 203 升高到最大高度并且随后被降低,从而随后的一个工件 W 被交给输入传送台 81。

[0134] 在本实施例中,驱动单元 205 包括连接到盒 203 的丝杠 207,和致动器 209,在此为马达和与其关联的齿轮箱组件,该致动器可操作地驱动丝杠 207 以在预定位置之间移动盒 203,从而工件 W 可被连续地经缓冲地送到输入传送台 81。

[0135] 在本实施例中,工件加工模块 3a、3b、3c 的后部传送组件 39 提供了单个的共同的

输出工件传送 F_{out} 。

[0136] 图 8 和图 9 表示根据本发明第五实施例的工件加工系统。

[0137] 该实施例的工件加工系统与上文所述的第一实施例中的非常相似,因此为了避免不必要的重复说明,仅详细描述不同的部分,其中用相同的附图标记表示相同的部分。

[0138] 该实施例的工件加工系统与上文所述的第一实施例的不同在于,工件加工系统被构造成在作为工件 W 的晶片(在本实施例中为太阳能电池晶片)上进行热熔印刷。

[0139] 在本实施例中,第一和第二工件加工模块 3a、3b 的作为印刷单元的工件加工单元 11 被构造成对晶片进行热熔印刷。具体说,在各第一和第二工件加工模块 3a、3b 中,印刷丝网 PS、印刷头 19(在此为橡皮辊)和印刷台 27 被加热,在此被加热到 60°C 至 100°C 之间。

[0140] 本实施例的工件加工系统与上文所述的工件加工系统还有以下区别,其包括用于翻转工件 W 的翻转装置 301,用于在工件 W 的下侧和上侧上都完成印刷。

[0141] 在本实施例中,翻转装置 301 位于相邻的工件加工模块 3a、3b、3c 的传送组件 38、39 之一种之间,这里是第一和第二工件加工模块 3a、3b 的后传送组件 39 之间。在该构造中,工件加工模块 3a、3b、3c 以串联形式配置,这种构造采用与传统印刷机器相似的占地面积尺寸的印刷机器来有利地为晶片完成热熔印刷。但是应当理解,翻转装置 301 可替代地安置在其它位置。

[0142] 在本实施例中,翻转装置 301 包括作为可旋转元件 303 的翻面器,在此呈轮的形式,其包括至少一对方向相反的槽 305,用于接纳工件 W 在其中。可旋转元件 303 如此设置,即当槽 305 位于第一工件加工模块 3a 的后传送组件 39 的下游缓冲子传送组件 39c 处时,槽 305 通过第一工件加工模块 3a 的后传送组件 39 的操作来接纳工件 W 于其中,并且通过旋转元件 303 的旋转,当槽 305 位于第二工件加工模块 3b 的后传送组件 39 的上游缓冲子传送组件 39b 处时,通过第二工件加工模块 3b 的后传送组件 39 的操作来递交将要传送的、翻转取向的工件 W。

[0143] 在本实施例中,通过在旋转元件 303 中提供至少一对反向的槽 305,第一和第二工件加工模块 3a、3b 的传送组件 39 可对两个工件 W 同时操作。

[0144] 在本实施例中,旋转元件 303 包括多对反向槽 305,这允许工件 W 在旋转元件 303 上缓冲。

[0145] 在本实施例中,作为太阳能电池印刷机的工件加工系统为太阳能电池提供触指的印刷。

[0146] 在第一步中,输入工件传送 F_{in} 被送到第一工件加工模块 3a 的前传送组件 38,该第一工件加工模块 3a 可操作,从而用具有第一熔点的银涂料在工件 W 上表面上印刷下精细的银集电器阵列,在这里是朝向所述范围的上端。

[0147] 被印刷的工件 W 然后被传送到第一工件加工模块 3a 的后传送组件 39,此时印刷将充分干燥以允许操作。

[0148] 第一印刷的工件 W 通过后传送组件 39 被传送到翻转装置 301,在本实施例中是位于旋转元件 303 的槽 305 中,并且旋转元件 303 被旋转以将翻转取向的工件 W 交到第二工件加工模块 3b 的后传送组件 39。

[0149] 被印刷和翻转的第一工件 W 然后通过第二工件加工模块 3b 被印刷,第二工件加工模块 3b 可操作,以使用具有第二熔点的银-铝化合物在工件 W 的另一个较低的表面印刷下

导电条,其中该第二熔点比银涂料的第一熔点低。

[0150] 被印刷的第二工件 W 通过第二和第三工件加工模块 3b、3c 的前传送组件 38 被传送到第三工件加工模块 3c。

[0151] 被印刷的第二工件 W 然后通过第三工件加工模块 3c 被印刷,第三工件加工模块 3c 可操作,以使用铝化合物在工件 W 的另一个较低表面上印刷下背面场。

[0152] 被印刷的第三工件 W 然后通过第三工件加工模块 3c 的后传送组件 39 被传送到下游,在这里是通过输出工件传送 F_{out} 直接到烧结炉。

[0153] 最后应当理解,本发明已经以其优选实施方式被公开并且能以多种不同的方式被改进,而这不脱离由所附的权利要求所确定的本发明范围。

[0154] 例如,尽管以印刷模块 3 来示例,但本发明具有关于任何工件加工模块的应用,包括所有植球模块和贴装模块。

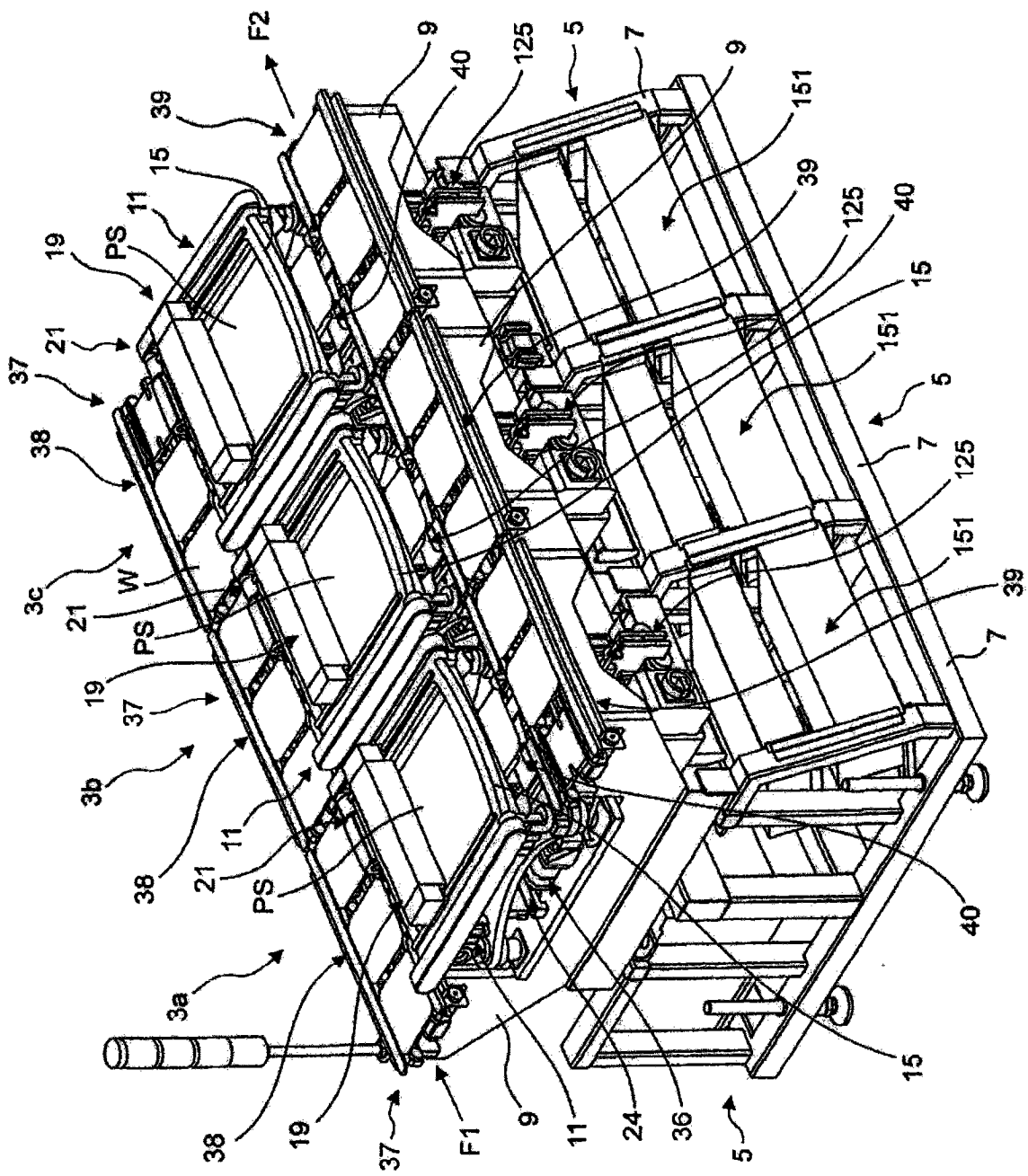


图 1

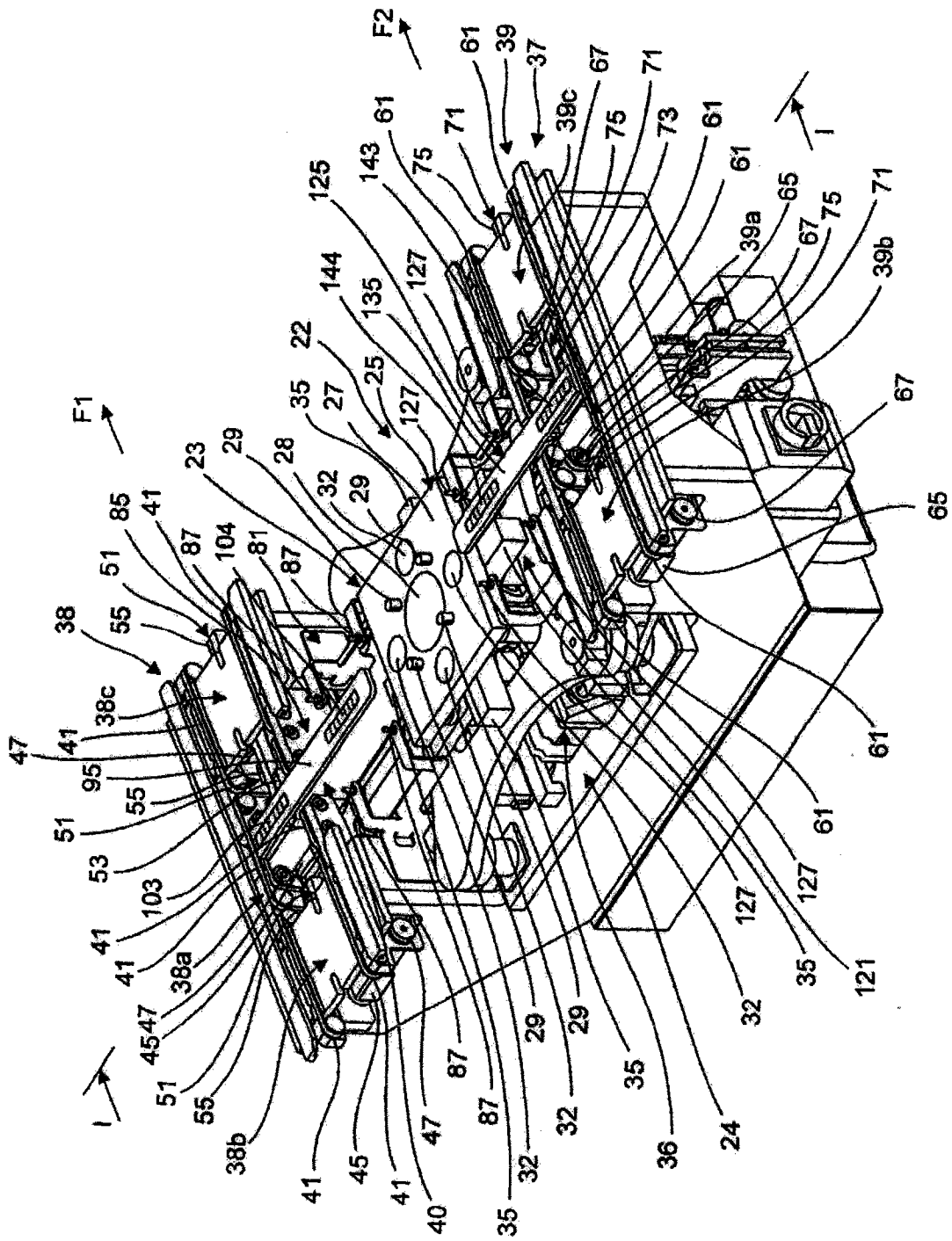


图 2

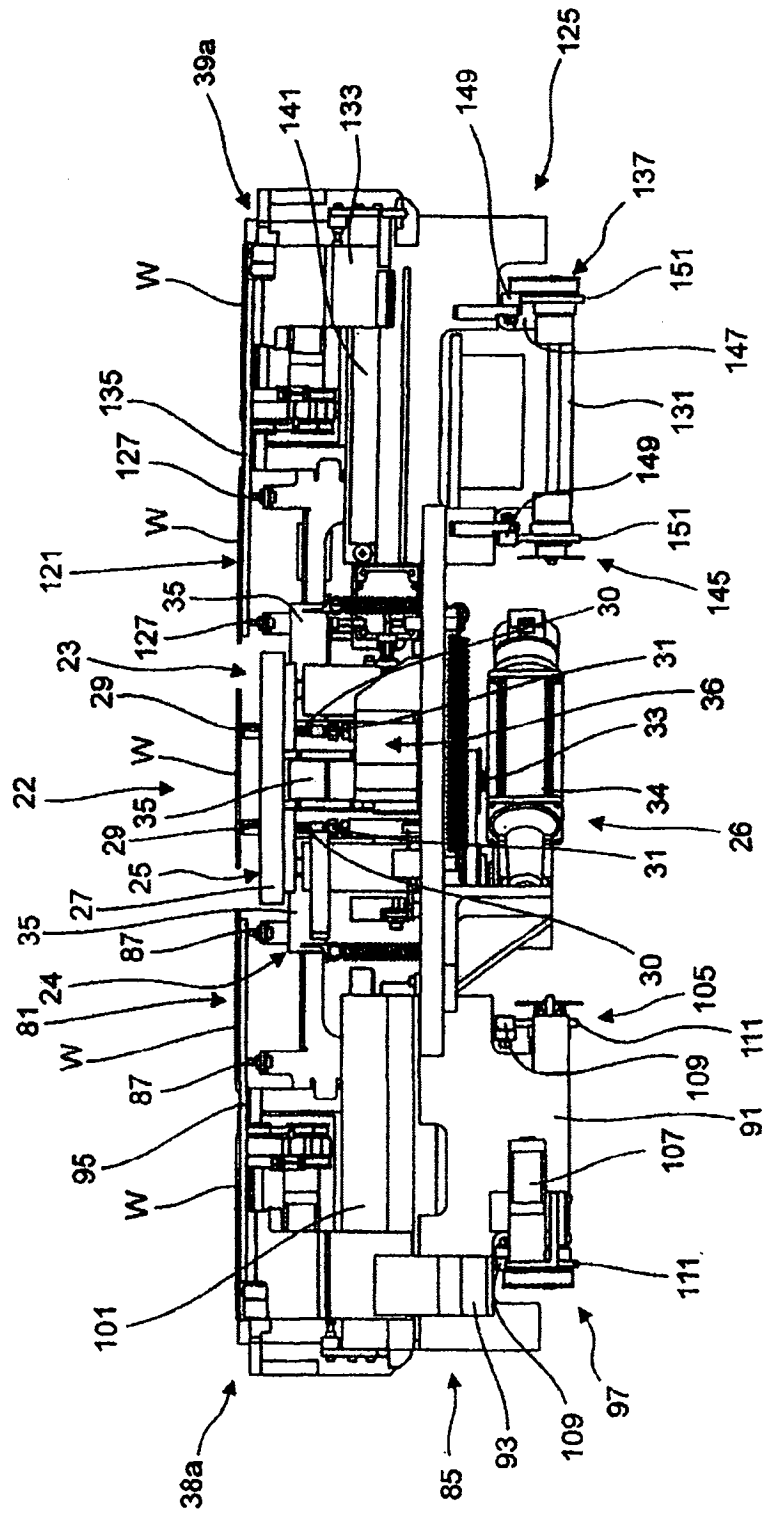


图 3

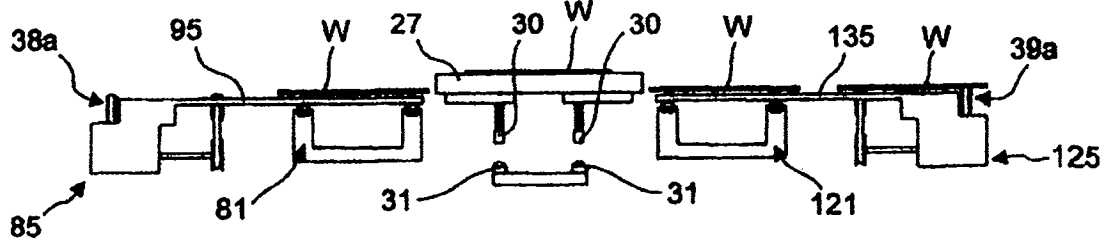


图 4(a)

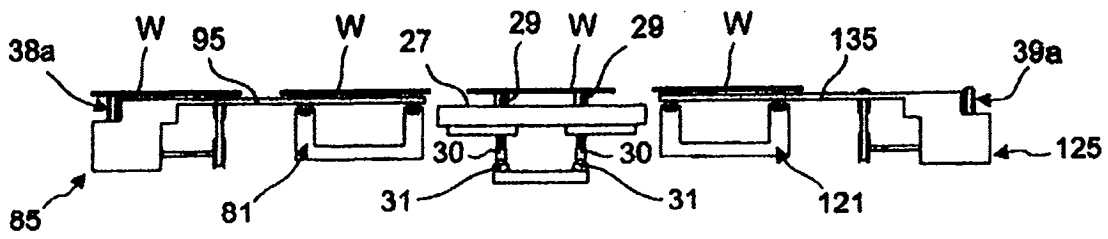


图 4(b)

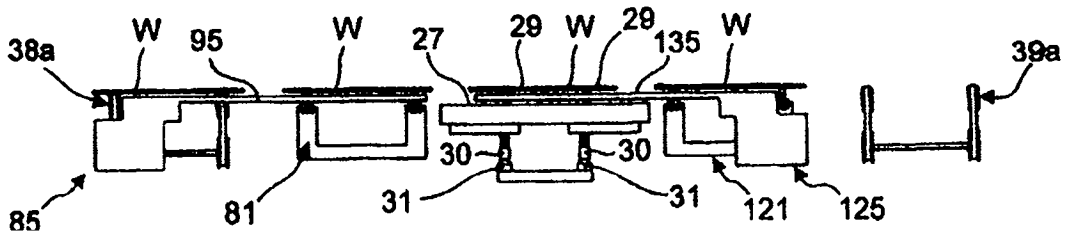


图 4(c)

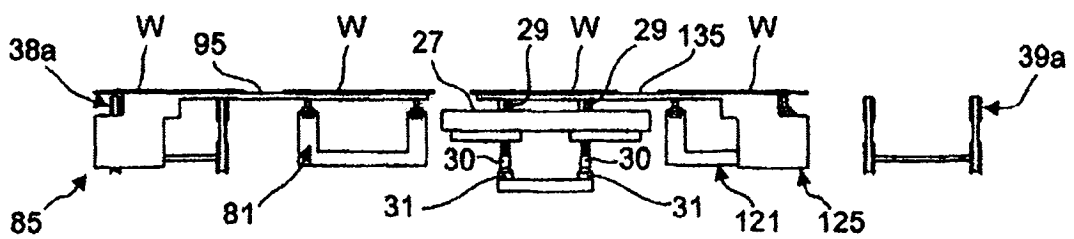


图 4(d)

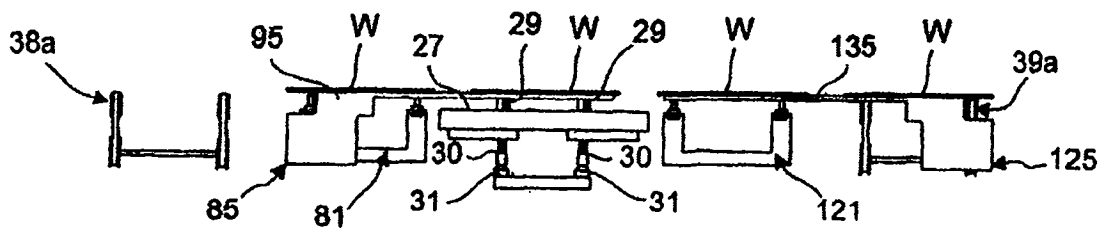


图 4(e)

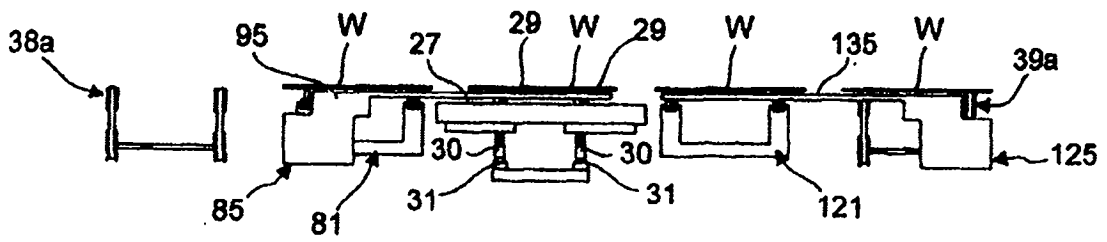


图 4(f)

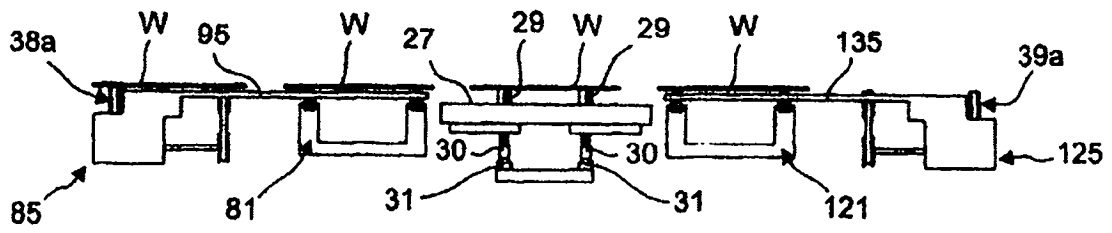


图 4(g)

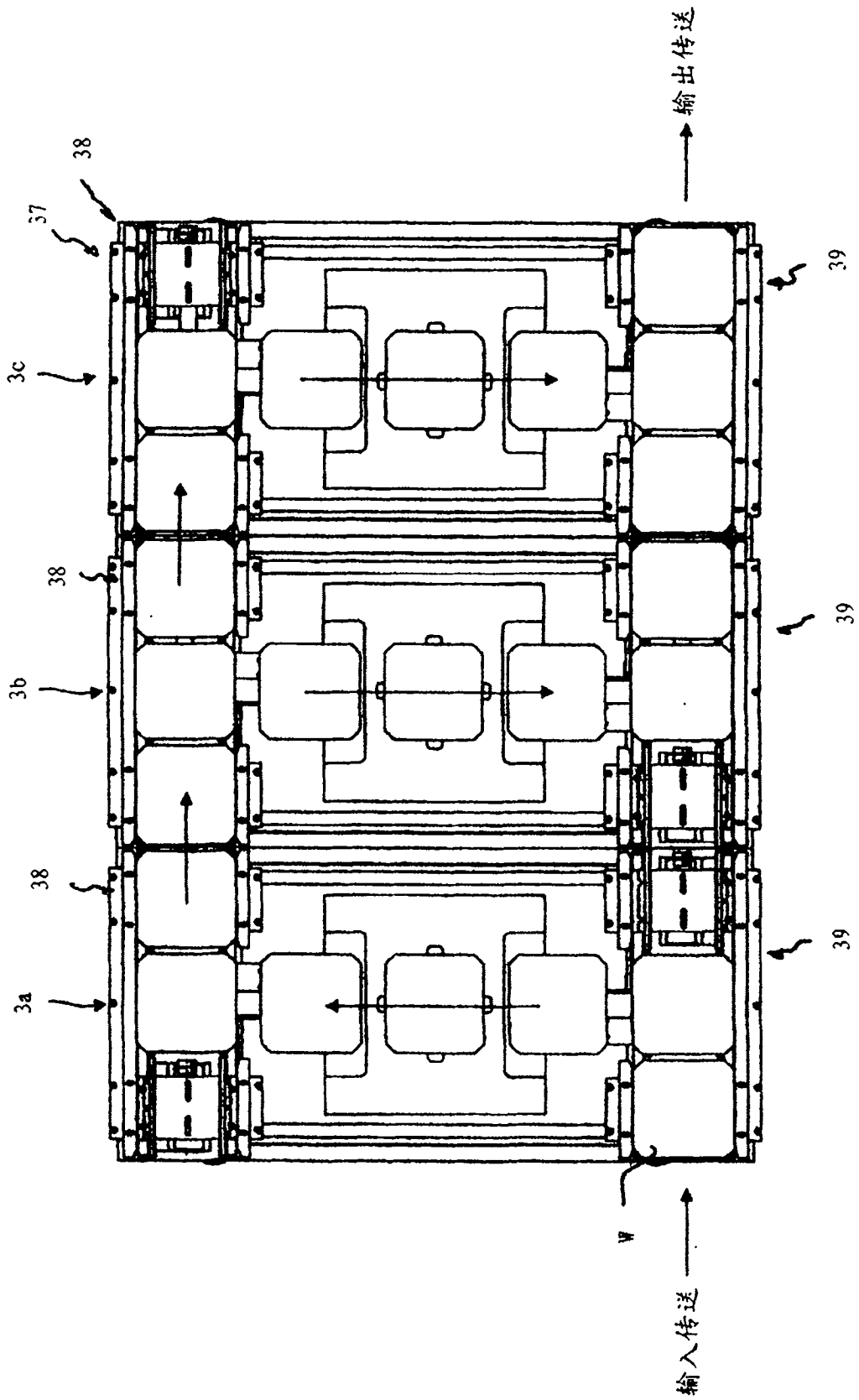


图 5

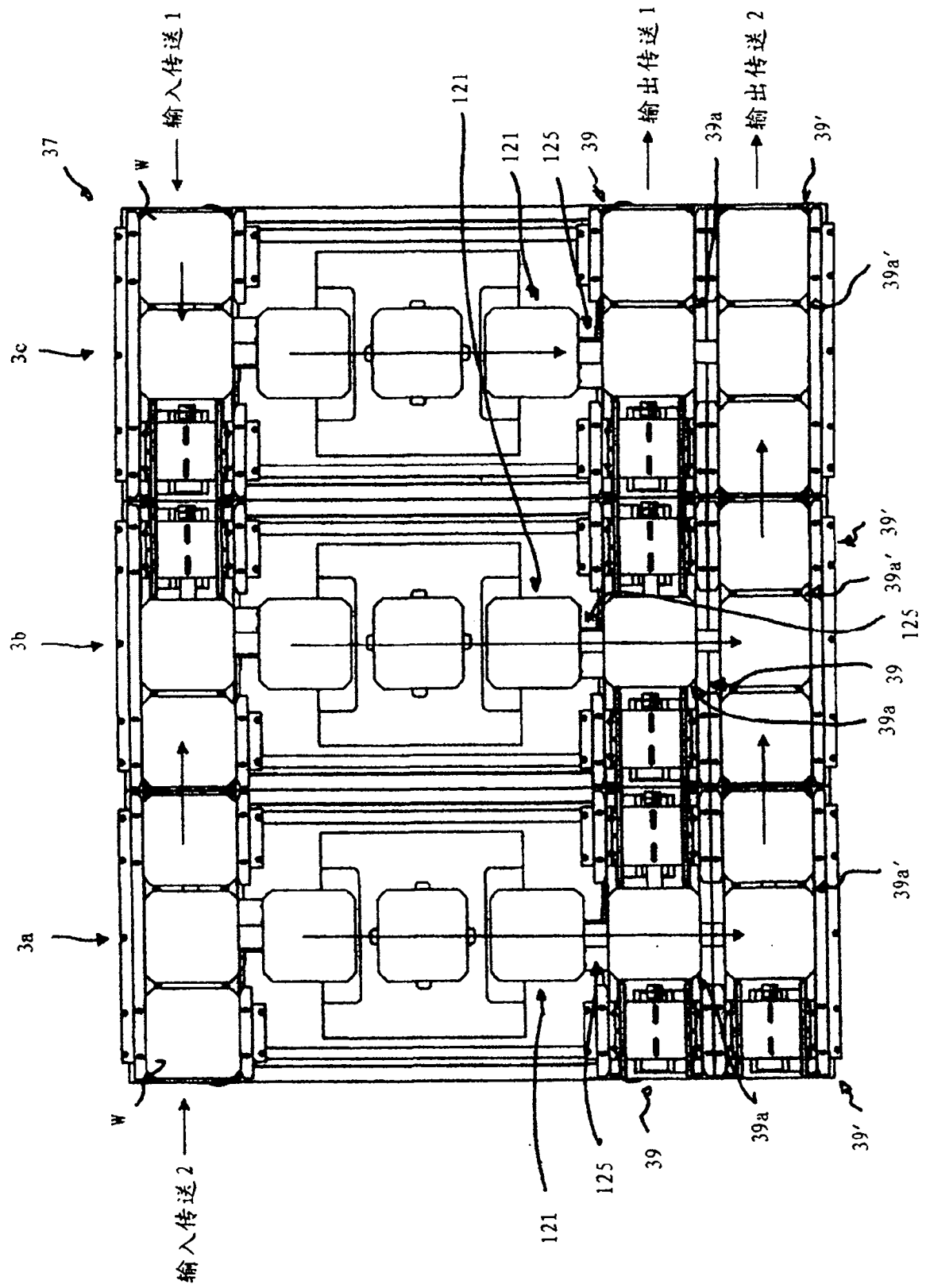


图 6

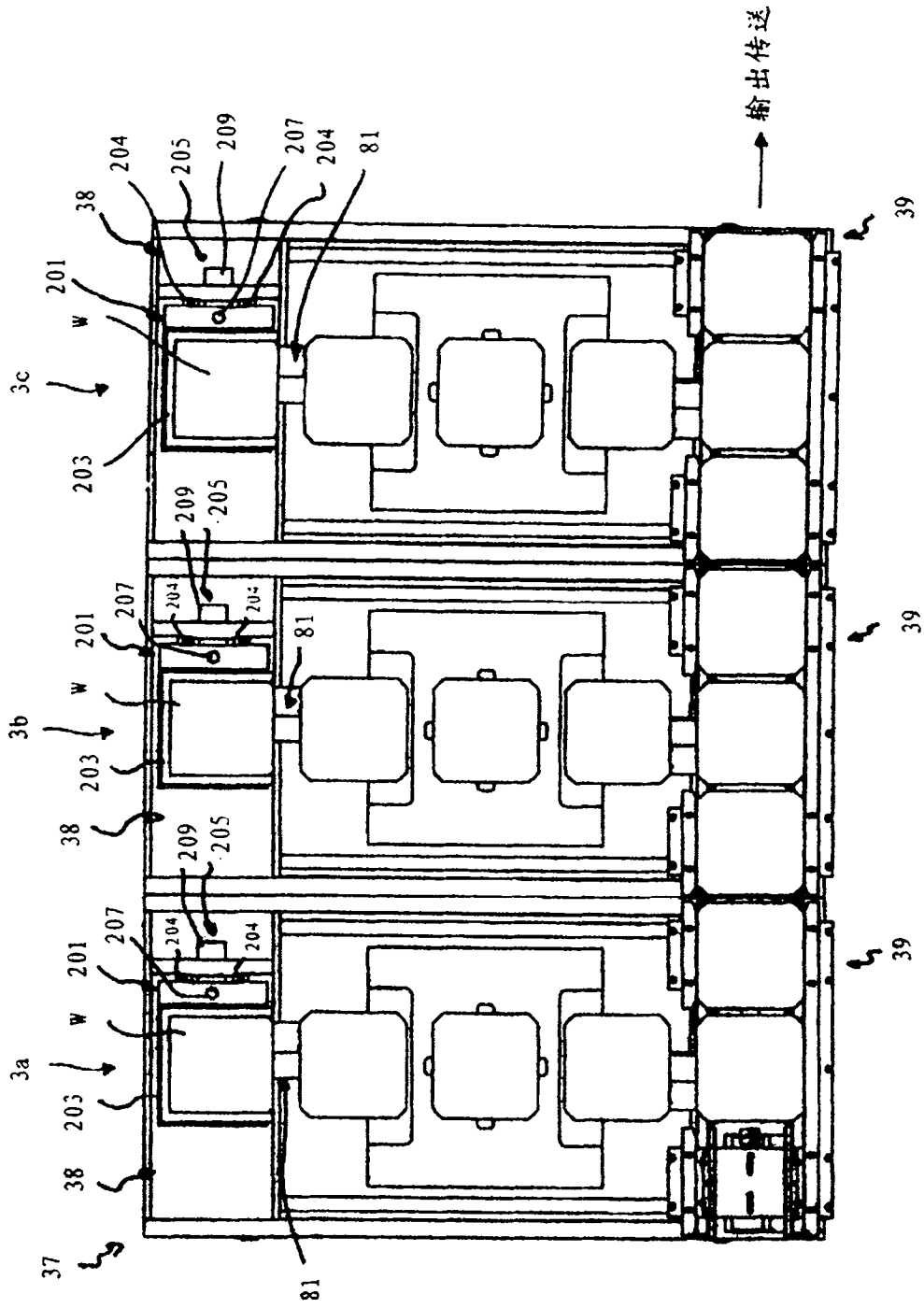


图 7

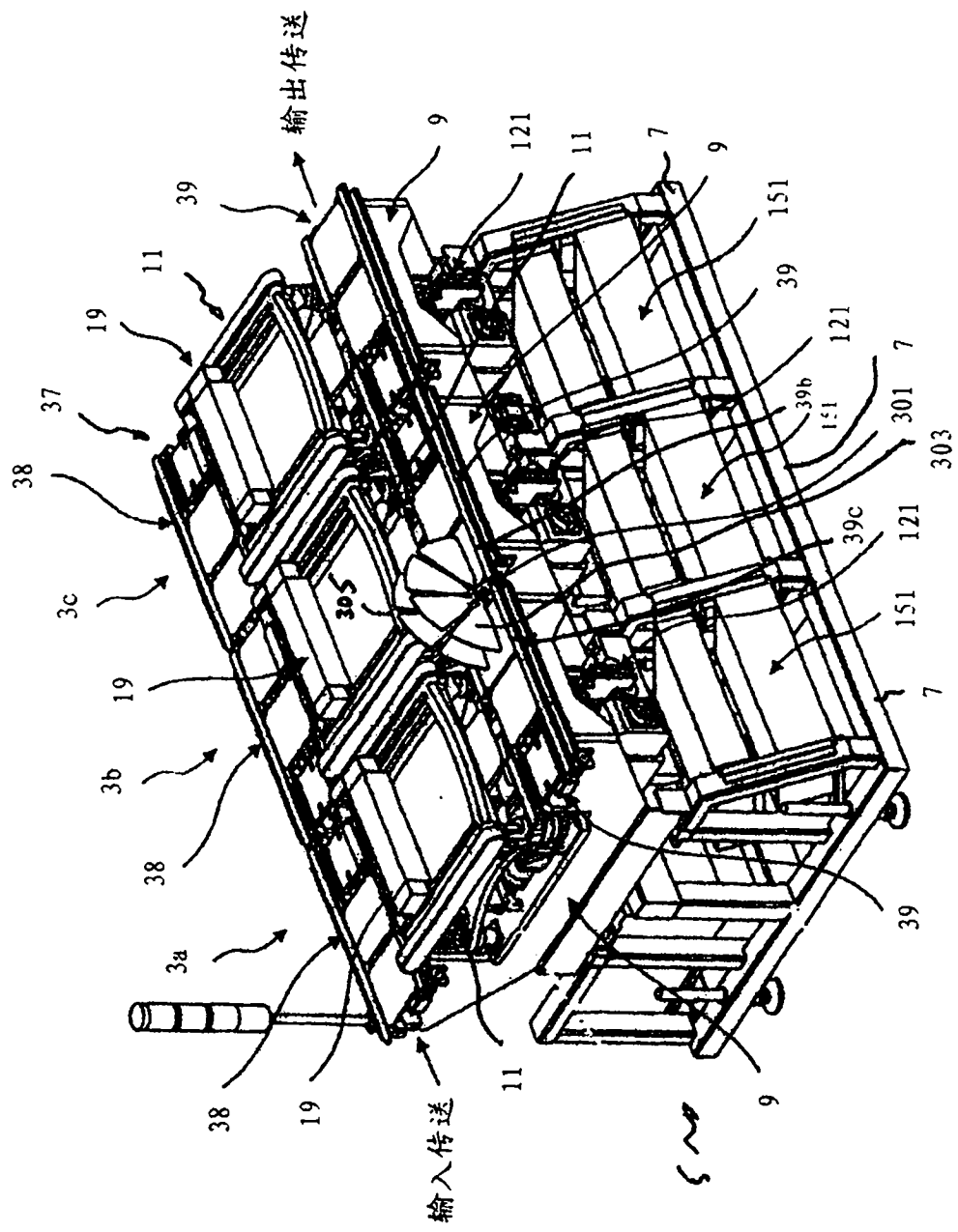


图 8

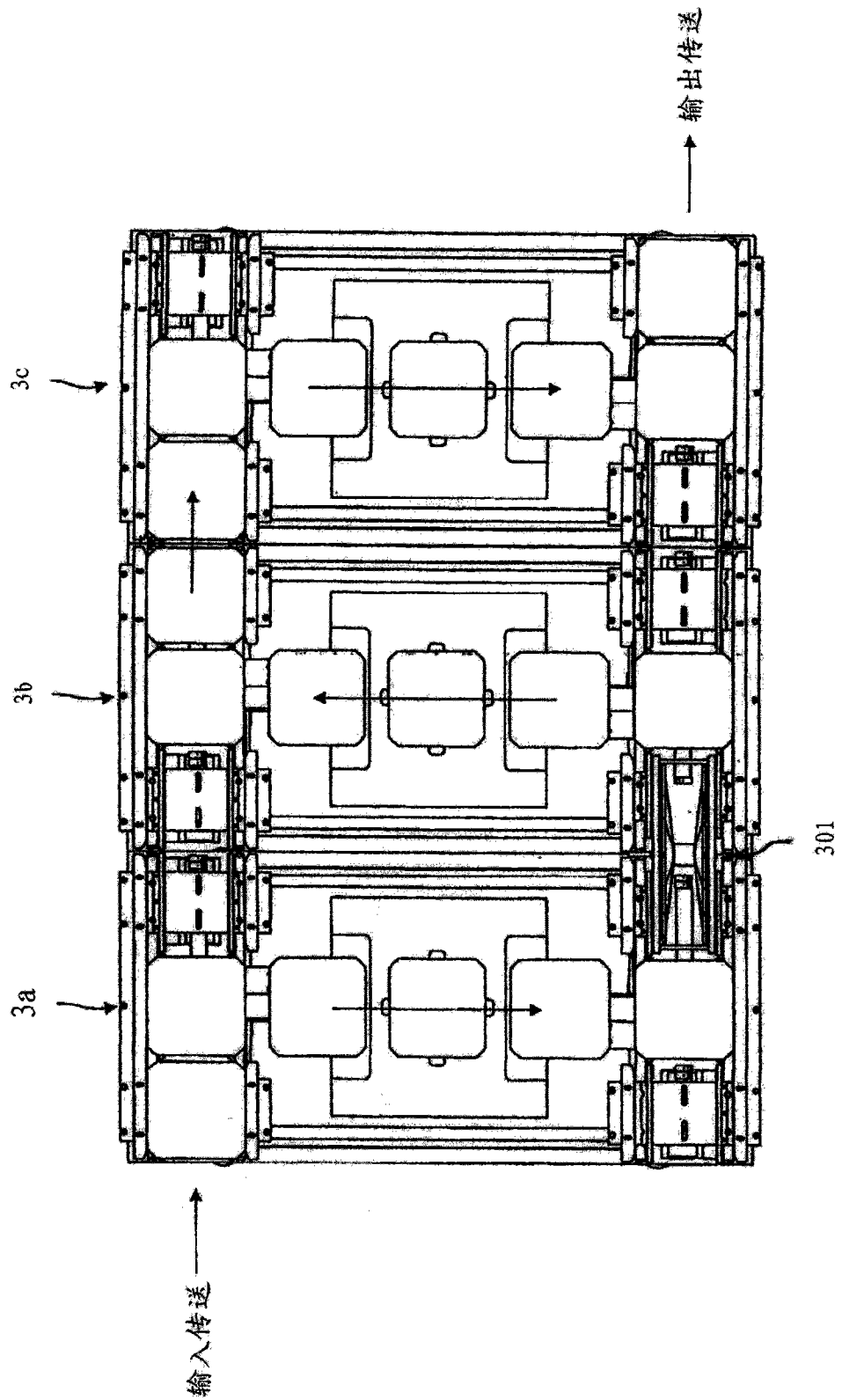


图 9