



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本 (11) 證書號數：TW I486529 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：102144513 (22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 05 日

(51) Int. Cl. : F15B13/02 (2006.01) B62D3/14 (2006.01)

(30) 優先權：2012/12/19 世界智慧財產權組織 PCT/JP2012/082913

(71) 申請人：島津製作所股份有限公司 (日本) SHIMADZU CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：向井信雄 MUKAI, NOBUO (JP)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

(56) 參考文獻：

TW	223156	CN	201545673U
CN	201962040U	EP	2617675A1
JP	60-175805A	JP	4-303393A
JP	11-60189A	WO	2012/036187A1

審查人員：陳暉文

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：7 共 20 頁

(54) 名稱

液壓迴路以及裝卸車輛

HYDRAULIC CIRCUIT AND LOADING AND UNLOADING VEHICLE

(57) 摘要

本發明提供一種液壓迴路及裝卸車輛，其採用包括：多個液壓泵；分流閥；及流量調整閥；且該液壓迴路具有 1 個主泵及至少 1 個副泵作為上述多個液壓泵，進而包括切換閥，該切換閥設置於上述副泵與分流閥之間，且於上述主泵的噴出流量小於規定噴出流量，或上述主泵的轉速小於規定轉速時，採取第 1 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至分流閥的上游側，並且於上述主泵的噴出流量大於規定噴出流量，或上述主泵的轉速大於規定轉速時，採取第 2 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至在分流閥的下游側且在流量調整閥的上游側進行匯合的旁通通路。

A hydraulic circuit and a loading and unloading vehicle are provided, including using: a plurality of hydraulic pumps; a split flow valve; and a flow rate adjusting valve. The hydraulic circuit has one main pump and at least one sub pump as the plurality of hydraulic pumps. The hydraulic circuit further includes a switching valve, disposed between the sub pump and the split flow valve. While the ejecting flow rate of the main pump is less than a predetermined flow rate, or the rotating speed of the main pump is less than a predetermined rotating speed, a first status is adopted to lead the working fluid from the sub pump to the upstream side of the split flow valve. While the ejecting flow rate of the main pump is larger than a predetermined flow rate, or the rotating speed of the main pump is larger than a predetermined rotating speed, a second status is adopted to lead the working fluid from the sub pump to a bypass route which is confluent at the downstream side of the split flow valve and at the upstream side of the flow rate adjusting valve.

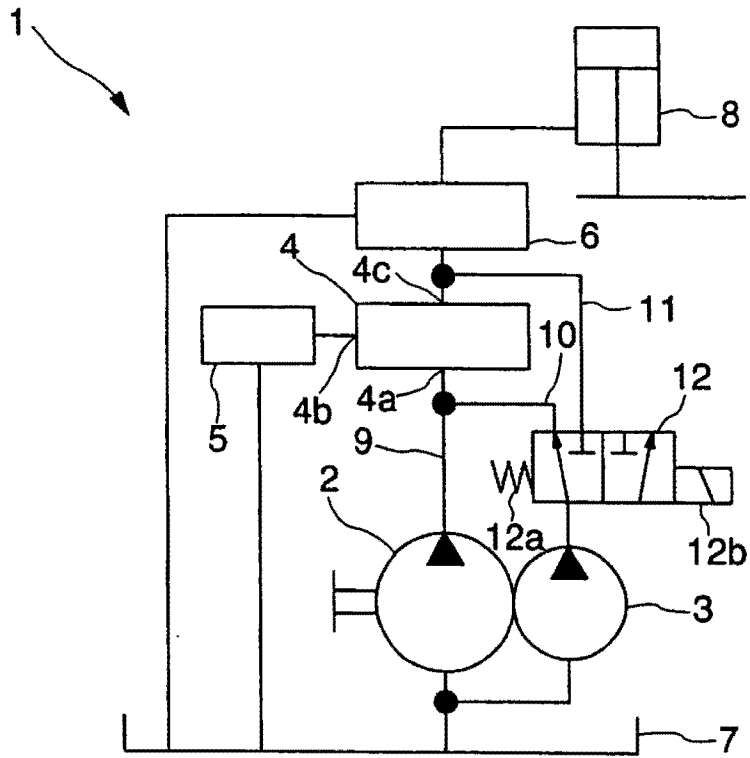


圖1

- 1 . . . 液壓迴路
- 2 . . . 主泵(液壓泵)
- 3 . . . 副泵(液壓泵)
- 4 . . . 分流閥
- 4a . . . 輸入端口
- 4b . . . 剩餘流輸出口
- 4c . . . 優先流輸出口
- 5 . . . 轉向機構
- 6 . . . 流量調整閥
- 7 . . . 槽
- 8 . . . 裝卸用致動器
- 9 . . . 主通路
- 10 . . . 第1副通路
- 11 . . . 旁通通路(第2副通路)
- 12 . . . 切換閥
- 12a . . . 盤簧
- 12b . . . 螺線管

發明摘要

※ 申請案號： 102144513

※ 申請日： 102. 12. 05

※IPC 分類： F15B 13/07 (2006.01)

B60D 3/4 (2006.01)

【發明名稱】

液壓迴路以及裝卸車輛

HYDRAULIC CIRCUIT AND LOADING AND UNLOADING
VEHICLE

【中文】

本發明提供一種液壓迴路及裝卸車輛，其採用包括：多個液壓泵；分流閥；及流量調整閥；且該液壓迴路具有 1 個主泵及至少 1 個副泵作為上述多個液壓泵，進而包括切換閥，該切換閥設置於上述副泵與分流閥之間，且於上述主泵的噴出流量小於規定噴出流量，或上述主泵的轉速小於規定轉速時，採取第 1 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至分流閥的上游側，並且於上述主泵的噴出流量大於規定噴出流量，或上述主泵的轉速大於規定轉速時，採取第 2 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至在分流閥的下游側且在流量調整閥的上游側進行匯合的旁通通路。

【英文】

A hydraulic circuit and a loading and unloading vehicle are provided, including using: a plurality of hydraulic pumps; a split flow valve; and a flow rate adjusting valve. The hydraulic circuit

has one main pump and at least one sub pump as the plurality of hydraulic pumps. The hydraulic circuit further includes a switching valve, disposed between the sub pump and the split flow valve. While the ejecting flow rate of the main pump is less than a predetermined flow rate, or the rotating speed of the main pump is less than a predetermined rotating speed, a first status is adopted to lead the working fluid from the sub pump to the upstream side of the split flow valve. While the ejecting flow rate of the main pump is larger than a predetermined flow rate, or the rotating speed of the main pump is larger than a predetermined rotating speed, a second status is adopted to lead the working fluid from the sub pump to a bypass route which is confluent at the downstream side of the split flow valve and at the upstream side of the flow rate adjusting valve.

【代表圖】

【本案指定代表圖】： 1

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：液壓迴路

2：主泵（液壓泵）

3：副泵（液壓泵）

4：分流閥

4a：輸入端口

4b：剩餘流輸出口

4c：優先流輸出口

5：轉向機構

6：流量調整閥

7：槽

8：裝卸用致動器

9：主通路

10：第 1 副通路

11：旁通通路（第 2 副通路）

12：切換閥

12a：盤簧

12b：螺線管

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

液壓迴路以及裝卸車輛

HYDRAULIC CIRCUIT AND LOADING AND UNLOADING
VEHICLE

【技術領域】

【0001】 本發明主要是有關於一種包括裝卸裝置的堆高機 (forklift) 等產業車輛、尤其是裝卸車輛中所使用的液壓迴路、以及包括此種液壓迴路的裝卸車輛。

【先前技術】

【0002】 以往，於包括裝卸裝置的堆高機等產業車輛、尤其是裝卸車輛中，廣泛使用著液壓迴路 a1，如圖 4 所示，該液壓迴路 a1 包括：作為液壓供給源的液壓泵 (pump) a2；分流閥 a4，其用以將來自液壓泵 a2 的作動液優先供給至轉向機構 (steering) a5，並且將剩餘的作動液供給至裝卸用致動器 (actuator) a8；流量調整閥 a6，其設置於該分流閥 a4 與裝卸用致動器 a8 之間；及通路 a9，其自用以儲存作動液的槽 (tank) a7 經由上述液壓泵 a2、上述分流閥 a4 及上述流量調整閥 a6 連接至上述裝卸用致動器 a8。

【0003】 此外，來自液壓泵的作動液的流量與液壓泵的轉速成比例。此外，於未進行裝卸操作時，剩餘的作動液經由流量調整閥返回至槽中。此時，於使用僅具有 1 個液壓泵的液壓迴路時，如

圖 5 所示，自泵噴出的作動液的全部量於被供給至轉向機構的液壓下於分流閥 a4 內流通。即，於未進行裝卸操作時，相當於圖 5 的斜線所示的區域的量的作動液不必要地於分流閥 a4 內流通，伴隨壓力損耗而產生的動力損耗變大。即，能量 (energy) 的浪費變大。

【0004】 作為用以減少此種浪費的構成，考慮有液壓迴路 b1，具有多個液壓泵，例如，如圖 6 所示，具有第 1 液壓泵 b2 及第 2 液壓泵 b3，且具有如下構成。該液壓迴路 b1 包括：作為液壓供給源的上述第 1 液壓泵 b2 及第 2 液壓泵 b3；分流閥 b4，其用以將來自該等液壓泵 b2、b3 的作動液優先供給至轉向機構 b5，並且將剩餘的作動液供給至裝卸用致動器 b8；流量調整閥 b6，其設置於該分流閥 b4 與裝卸用致動器 b8 之間；主通路 b9，其自用以儲存作動液的槽 b7 經由上述第 1 液壓泵 b2、上述分流閥 b4 及上述流量調整閥 b6 連接至上述裝卸用致動器 b8；及副通路 b10，其自上述主通路 b9 的上述槽 b7 與上述第 1 液壓泵 b2 之間分支，並經由上述第 2 液壓泵 b3 於上述分流閥 b4 與上述流量調整閥 b6 之間再次匯合於主通路 b9。此種液壓迴路 b1 中，以於第 1 及第 2 液壓泵 b2、b3 以最低轉數 n_{\min} 旋轉時可對轉向機構 b5 供給所需的最低限度的作動液的方式，設定第 1 液壓泵 b2 的容量，與前文所述的構成者相比，可削減通過分流閥 b4 內的液量。

【0005】 然而，即便是此種構成，於轉速高時，自上述第 1 液壓泵 b2 噴出並通過分流閥 b4 的作動液的量大，於未進行上述裝卸操作時，相當於圖 5 的斜線所示的區域的量的作動液不必要地於分流閥 b4 內流通，伴隨壓力損耗而產生的動力損耗依然大，能量

的浪費變大。

背景技術文獻

專利文獻

【0006】 專利文獻 1：日本專利特開 2010-76937 號公報

【發明內容】

發明欲解決的課題

【0007】 本發明著眼於以上方面，其目的在於：於包括裝卸裝置的堆高機等產業車輛、尤其是裝卸車輛中所使用的液壓迴路中，實現未進行裝卸作業時伴隨壓力損耗而產生的動力損耗之大幅削減。

解決課題的手段

【0008】 為了解決以上課題，本發明的液壓迴路具有如下所述的構成。即，本發明的液壓迴路包括：多個液壓泵，作為液壓供給源；分流閥，用以將來自該等液壓泵的作動液優先供給至轉向機構，並且將剩餘的作動液供給至裝卸用致動器；及流量調整閥，設置於該分流閥與裝卸用致動器之間；且該液壓迴路具有 1 個主泵（main pump）及至少 1 個副泵（sub pump）作為上述多個液壓泵，進而包括切換閥，該切換閥設置於上述副泵與分流閥之間，且於上述主泵的噴出流量小於規定噴出流量，或上述主泵的轉速小於規定轉速時，採取第 1 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至分流閥的上游側，並且，於上述主泵的噴出流量大於規定噴出流量，或上述主泵的轉速大於規定轉速時，採取第 2 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至在分流閥的下游側及在流量調整閥的

上游側進行匯合的旁通（bypass）通路。

【0009】 此外，為了解決上述課題，本發明的裝卸車輛包括上段所述的液壓迴路。

【0010】 若為此種構成，則將僅利用來自上述主泵的作動液便可確保轉向機構所需的作動液的規定流量之主泵的轉速設定為上述規定轉速，且於上述主泵的噴出流量小於規定噴出流量，或上述主泵的轉速小於規定轉速時，將切換閥設為第 1 狀態，藉此即便減小未連接於上述旁通通路的液壓泵即上述主泵的容量，亦可確保供給至轉向機構的作動液的流量。另一方面，由於可減小上述主泵的容量，因此，於未進行裝卸操作且液壓泵的轉速較高時將切換閥設為第 2 狀態，藉此與以往相比可大幅地削減通過分流閥的作動液的量，故可實現未進行裝卸作業時伴隨壓力損耗而產生的動力損耗之大幅削減。

發明的效果

【0011】 根據本發明，可於包括裝卸裝置的堆高機等產業車輛、尤其是裝卸車輛中所使用的液壓迴路中，實現未進行裝卸作業時伴隨壓力損耗而產生的動力損耗之大幅削減。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖 1 是表示本發明的一實施形態的液壓迴路的迴路圖。

圖 2 是表示上述實施形態的液壓泵的轉速與通過液壓迴路的分流閥的作動液的流量的關係的圖。

圖 3 是表示本發明的另一實施形態的液壓迴路的迴路圖。

圖 4 是表示現有的液壓迴路的迴路圖。

圖 5 是表示圖 4 所示的液壓迴路中的液壓泵的轉速與通過液壓迴路的分流閥的作動液的流量的關係的圖。

圖 6 是表示現有的液壓迴路的迴路圖。

圖 7 是表示圖 6 所示的液壓迴路中的液壓泵的轉速與通過液壓迴路的分流閥的作動液的流量的關係的圖。

【實施方式】

【0013】 一面參照圖 1 及圖 2 一面將本發明的一實施形態示於以下。

【0014】 本實施形態的液壓迴路 1 是搭載於裝卸車輛的迴路，如圖 1 所示，包括：作為液壓供給源的兩個液壓泵、即主泵 2 及副泵 3；分流閥 4，其用以將來自該等液壓泵即主泵 2 及副泵 3 的作動液優先供給至轉向機構 5，並且將剩餘的作動液供給至裝卸用致動器 8；流量調整閥 6，其設置於該分流閥 4 與裝卸用致動器 8 之間；主通路 9，其自用以儲存作動液的槽 7 經由上述主泵 2、上述分流閥 4 及上述流量調整閥 6 連接至上述裝卸用致動器 8；第 1 副通路 10，其自上述主通路 9 的上述槽 7 與上述主泵 2 之間分支，並經由上述副泵 3 於上述主通路 9 的上述主泵 2 與上述分流閥 4 之間再次匯合於主通路 9；第 2 副通路 11，其自上述第 1 副通路 10 的上述副泵 3 與分流閥 4 之間分支，並於上述主通路 9 的上述分流閥 4 與上述流量調整閥 6 之間匯合於上述主通路 9；及切換閥 12，其設置於上述第 2 副通路 11 與上述第 1 副通路 10 分支的位置，且於主泵 2 的轉速小於規定轉速 n_1 時，採取第 1 狀態，將來

自上述副泵 3 的作動液導引至分流閥 4 的上游側，並且，於主泵 2 的轉速大於規定轉速 n_1 時，採取第 2 狀態，將來自上述副泵 3 的作動液導引至上述第 2 副通路 11。此處，上述第 2 副通路 11 是申請專利範圍中的旁通通路。

【0015】 上述主泵 2 及副泵 3 均連接於未圖示的作為動力源的車輛驅動用發動機 (engine) 或馬達 (motor)，為以相同轉速進行連動旋轉的周知構成的固定容量泵。此處，該等主泵 2 及副泵 3 的轉速處於最低轉速 n_{\min} 與最高轉速 n_{\max} 之間。

【0016】 上述分流閥 4 具有與作為堆高機等中所使用的對轉向機構 5、及裝卸用致動器 8 供給作動液的優先閥機構而周知者相同的構成。即，該分流閥 4 包括：輸入端口 4a，其作為自上述主泵 2 及副泵 3 噴出的高壓作動液的導入口；優先流輸出口 4b，其將轉向機構 5 的作動所需的作動液優先朝向轉向機構 5 噴出；及剩餘流輸出口 4c，其將剩餘的作動液朝向裝卸用致動器 8 噴出。自上述剩餘流輸出口 4c 噴出的作動液經由上述流量調整閥 6 被導引至裝卸用致動器 8。

【0017】 上述流量調整閥 6 具有如下功能：接受未圖示的操作桿 (lever) 所受到的操作而變更開度，藉此調整被導引至裝卸用致動器 8 的作動液的量。

【0018】 並且，上述切換閥 12 如上所述般設置於上述副泵 3 與分流閥 4 之間，於主泵 2 的轉速小於規定旋轉速 n_1 時，即，來自主泵 2 的噴出流量小於為了使轉向機構 5 作動所需的最低限度的流量即規定噴出流量 f_{\min} 時，採取第 1 狀態，將來自上述副泵 3 的作動液經由第 1 副通路 10 導引至分流閥 4 的上游側，於主泵 2

的轉速大於規定轉速 n_1 時，採取第 2 狀態，將來自上述副泵 3 的作動液經由第 2 副通路 11 導引至分流閥 4 的下游側且流量調整閥 6 的上游側。此處，來自主泵 2 的作動液的噴出流量與主泵 2 的轉速大致成比例。即，於上述規定轉速 n_1 時，自主泵 2 噴出的作動液的流量與上述規定噴出流量 f_{\min} 大致相等。並且，該切換閥 12 內置有：盤簧（coil spring）12a，其作為用於賦能以採取第 1 狀態的賦能構件；及螺線管（solenoid）12b，其用以於供電時對抗上述盤簧 12a 的賦能力而採取第 2 狀態，該螺線管 12b 連接於下述未圖示的控制裝置。該控制裝置是將包括中央處理單元（Central Processing Unit, CPU）、記憶裝置、輸入輸出界面（interface）的微電腦系統（microcomputer system）、與檢測發動機或馬達的轉速的轉數感測器（sensor）連接而形成者，於上述轉數感測器的輸出信號所表示的轉速大於上述規定轉速 n_1 時，進行對上述螺線管 12b 通電而使切換閥 12 為第 2 狀態的控制。

【0019】 此處，若一面參照圖 2 一面對主泵 2 的轉速與通過分流閥 4 的流量的關係進行敘述，則於轉速小於上述規定轉速 n_1 時，如上所述般，切換閥 12 採取第 1 狀態，因此，自主泵 2 及副泵 3 噴出的作動液均通過分流閥 4。因此，通過分流閥 4 的流量成為如圖 2 的實線 $D1 + D2$ 所示者。另一方面，於轉速大於上述規定轉速 n_1 時，如上所述般，切換閥 12 採取第 2 狀態，因此，僅自主泵 2 噴出的作動液通過分流閥 4。因此，通過分流閥 4 的流量成為如圖 2 的虛線 $D1$ 所示者。此時，自主泵 2 噴出的作動液的流量大於為了使轉向機構 5 作動所需的最低限度的流量即上述規定噴出流量 f_{\min} 。

【0020】 即，根據本實施形態，與參照圖 4 及圖 5 所說明的僅利用 1 個液壓泵 a2 的現有的液壓迴路 a1 相比，於轉數高的區域中，可大幅地削減通過分流閥 4 的作動液的流量。更具體而言，於未進行裝卸操作時，於分流閥 4 中不必要地流通的作動液的量是相當於圖 2 的斜線所示的區域的量，於轉速大於上述規定轉速 n_1 的區域，即自主泵 2 噴出的作動液的流量大於上述規定噴出流量 f_{min} 的區域中，可將於分流閥 4 中不必要地流通的作動液的量削減掉和圖 2 中上述圖 2 的實線 D1 + D2 的延長部分與上述虛線 D1 之間的區域 X 相當的量。此外，即便與參照圖 6 及圖 7 所說明的現有的液壓迴路 1 相比，亦由於在最低轉數 n_{min} 附近時利用主泵 2 及副泵 3，因此，無需僅由來自主泵 2 的作動液確保爲了使轉向機構 5 作動所需的最低限度的流量 f_{min} ，可減小主泵 2 的容量，因此，可於轉數高的區域中大幅地削減通過分流閥 4 的作動液的流量。即，與現有的液壓迴路 1 相比，可藉由大幅地削減通過分流閥 4 的作動液的流量而抑制伴隨作動液通過分流閥 4 的壓力損耗而產生的動力損耗。並且，亦可大幅地削減因該動力損耗所導致的能量的浪費。

【0021】 另外，本發明不限於上述實施例。

【0022】 例如，亦可如圖 3 所示，於旁通通路即第 2 副流路 11 中設置第 2 切換閥 13，該第 2 切換閥 13 可採取將通過副泵 3 的作動液經由槽通路 14 導引至槽 7 的第 1 狀態、及將通過副泵 3 的作動液導引至流量調整閥 6 的上游側的第 2 狀態。該第 2 切換閥 13 內置有：盤簧 13a，其作爲用於賦能以採取第 1 狀態的賦能構件；及螺線管 13b，其用以於供電時對抗上述盤簧 13a 的賦能力而採取

第 2 狀態；該螺線管連接於下述控制裝置。該控制裝置是將包括 CPU、記憶裝置、輸入輸出界面的微電腦系統、與檢測發動機或馬達的轉速的未圖示的轉數感測器連接而形成者，於未進行裝卸作業時，進行對上述螺線管 13b 通電而使切換閥 13 為第 2 狀態的控制。另外，圖 3 所示的液壓迴路 1 於其他方面具有與圖 1 及圖 2 所示的液壓迴路 1 相同的構成，因此，對於對應的部位標附相同的名稱及符號，省略詳細的說明。

【0023】 若為此種構成，則於未進行裝卸作業時，可在無負荷條件下將通過副泵 3 的作動液導引至槽 7，因此，亦可抑制伴隨作動液通過流量調整閥 6 的壓力損耗而產生的動力損耗。並且，可進一步削減該動力損耗所導致的能量浪費。

【0024】 此外，亦可將本發明應用於具有多個副泵的液壓迴路。

【0025】 此外，上述實施形態中，著眼於利用固定容量泵作為主泵及副泵，且轉速與噴出流量大致成比例的情況，而於轉速小於規定轉速時，使切換閥採取將來自上述副泵的作動液導引至分流閥的上游側的第 1 狀態，並且於轉速大於規定轉速時，使切換閥採取將來自上述副泵的作動液導引至旁通通路的第 2 狀態，但亦可採用如下構成：使用流量感測器等流量檢測元件直接檢測來自主泵的作動液的噴出流量，於檢測到的作動液的噴出流量小於規定噴出流量時，使切換閥採取將來自上述副泵的作動液導引至分流閥的上游側的第 1 狀態，並且於檢測到的作動液的噴出流量大於規定噴出流量時，使切換閥採取將來自上述副泵的作動液導引至旁通通路的第 2 狀態。

【0026】 此外，亦可於不損害本發明的主旨的範圍內進行各種變

更。

產業上的可利用性

【0027】 若採用本發明的構成，則可於包括裝卸裝置的堆高機等產業車輛、尤其是裝卸車輛中所使用的液壓迴路中，實現未進行裝卸作業時伴隨壓力損耗而產生的動力損耗之大幅削減。

【符號說明】

【0028】

- 1、a1、b1：液壓迴路
- 2：主泵（液壓泵）
- 3：副泵（液壓泵）
- 4、a4、b4：分流閥
- 4a：輸入端口
- 4b：剩餘流輸出口
- 4c：優先流輸出口
- 5、a5、b5：轉向機構
- 6、a6、b6：流量調整閥
- 7、a7、b7：槽
- 8、a8、b8：裝卸用致動器
- 9、b9：主通路
- 10：第1副通路
- 11：旁通通路（第2副通路）
- 12、13：切換閥
- 12a、13a：盤簧

12b、13b：螺線管

14：槽通路

a2：液壓泵

a9：通路

b2：第 1 液壓泵

b3：第 2 液壓泵

b10：副通路

申請專利範圍

1. 一種液壓迴路，包括：多個液壓泵，作為液壓供給源；分流閥，用以將來自該等液壓泵的作動液優先供給至轉向機構，並且將剩餘的作動液供給至裝卸用致動器；及流量調整閥，設置於該分流閥與上述裝卸用致動器之間；且該液壓迴路的特徵在於：

具有 1 個主泵及至少 1 個副泵作為上述多個液壓泵，進而包括切換閥，該切換閥設置於上述副泵與分流閥之間，且於上述主泵的噴出流量小於規定噴出流量，或上述主泵的轉速小於規定轉速時，採取第 1 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至上述分流閥的上游側，並且，於上述主泵的噴出流量大於規定噴出流量，或上述主泵的轉速大於規定轉速時，採取第 2 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至在上述分流閥的下游側及在上述流量調整閥的上游側進行匯合的旁通通路。

2. 一種裝卸車輛，搭載有液壓迴路，該液壓迴路包括：多個液壓泵，作為液壓供給源；分流閥，用以將來自該等液壓泵的作動液優先供給至轉向機構，並且將剩餘的作動液供給至裝卸用致動器；及流量調整閥，設置於該分流閥與上述裝卸用致動器之間；且該裝卸車輛的特徵在於：

具有 1 個主泵及至少 1 個副泵作為上述多個液壓泵，進而包括切換閥，該切換閥設置於上述副泵與分流閥之間，且於上述主泵的噴出流量小於規定噴出流量，或上述主泵的轉速小於規定轉速時，採取第 1 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至上述分流閥的上游側，並且，於上述主泵的噴出流量大於規定噴出流量，

或上述主泵的轉速大於規定轉速時，採取第 2 狀態，將來自上述副泵的作動液導引至在上述分流閥的下游側及在上述流量調整閥的上游側進行匯合的旁通通路。

圖式

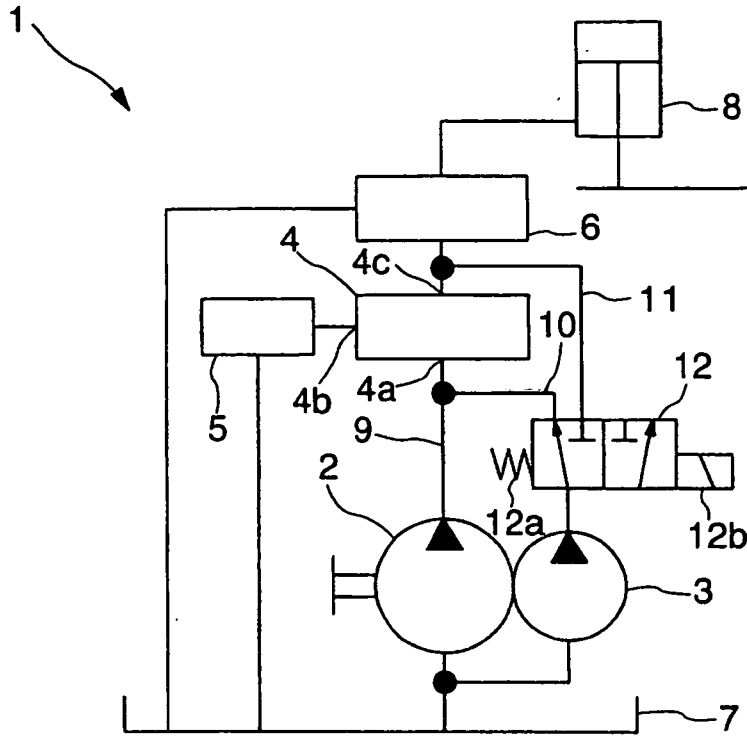


圖1

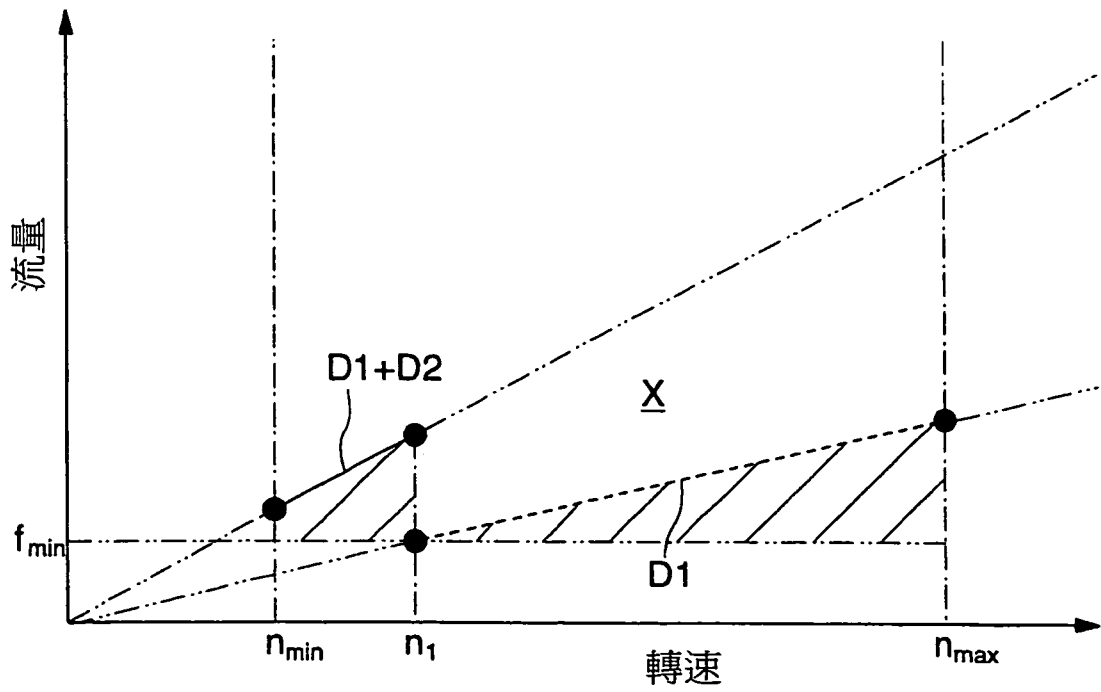


圖2

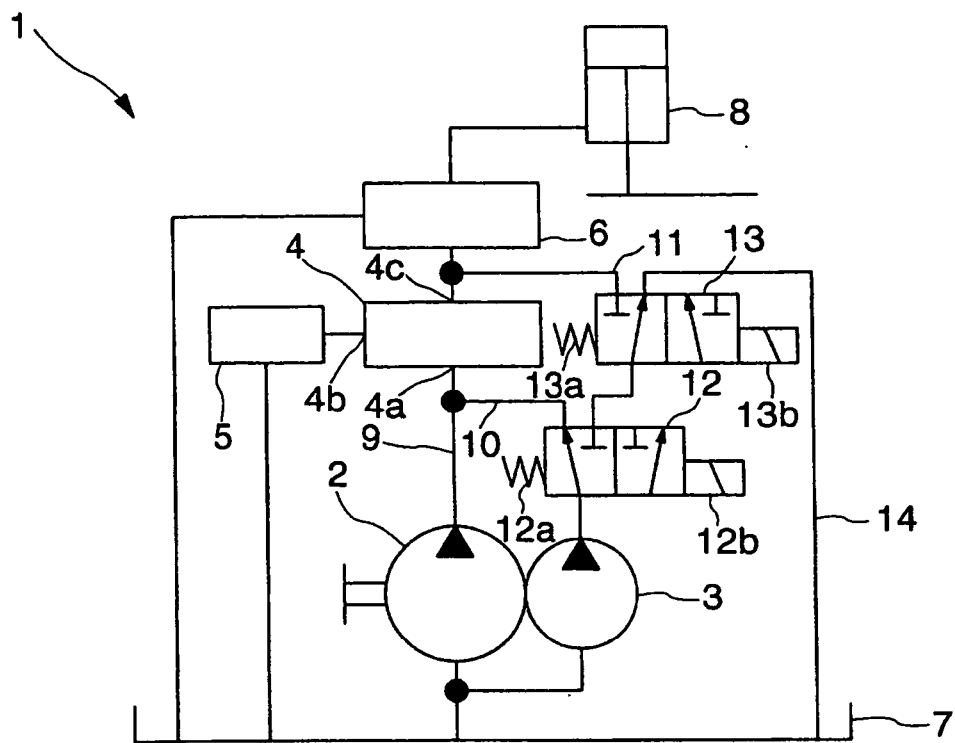


圖3

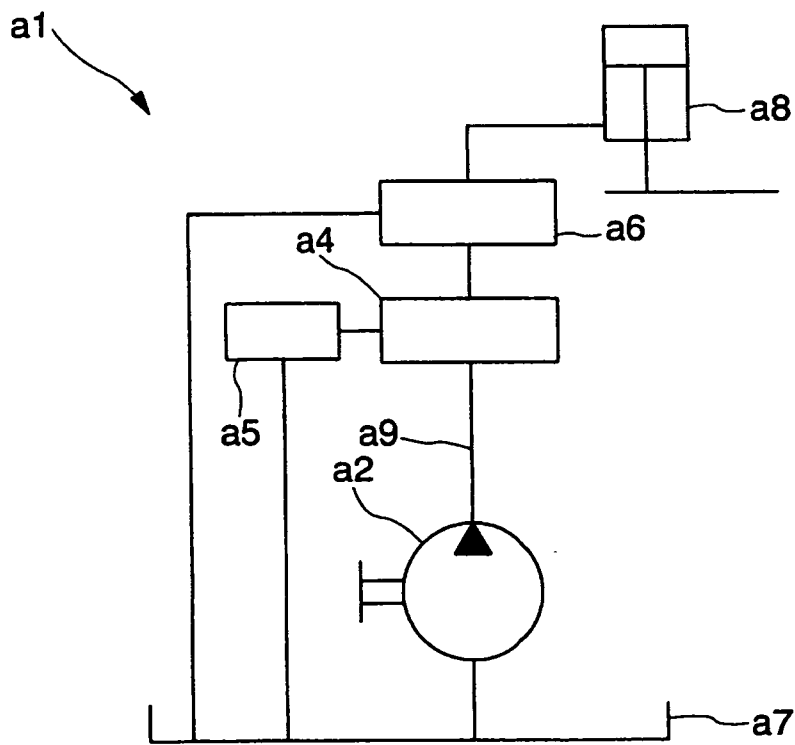


圖4

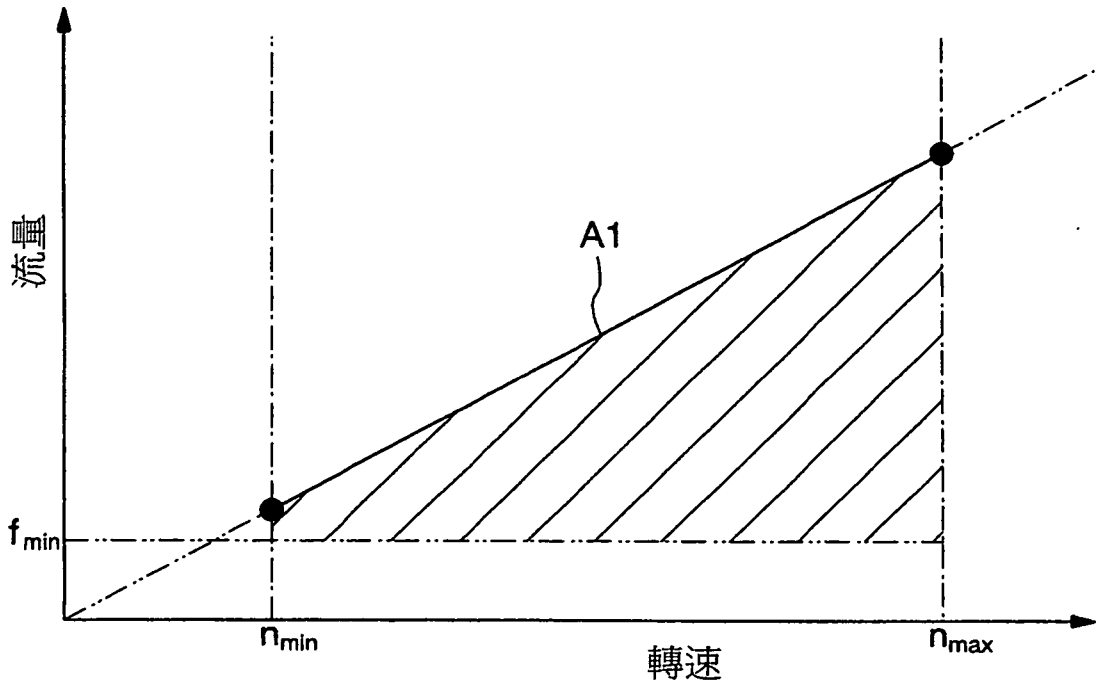


圖5

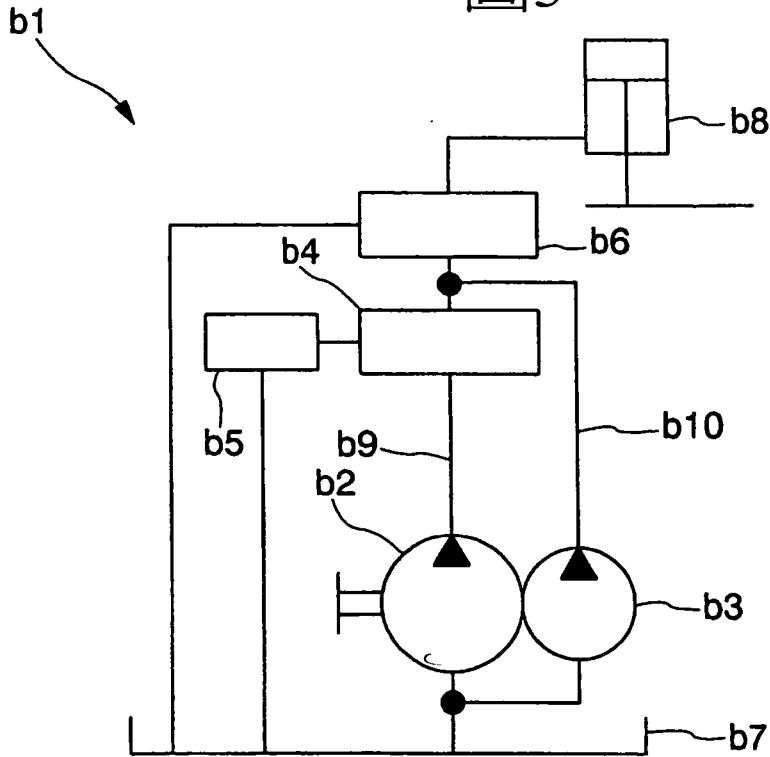


圖6

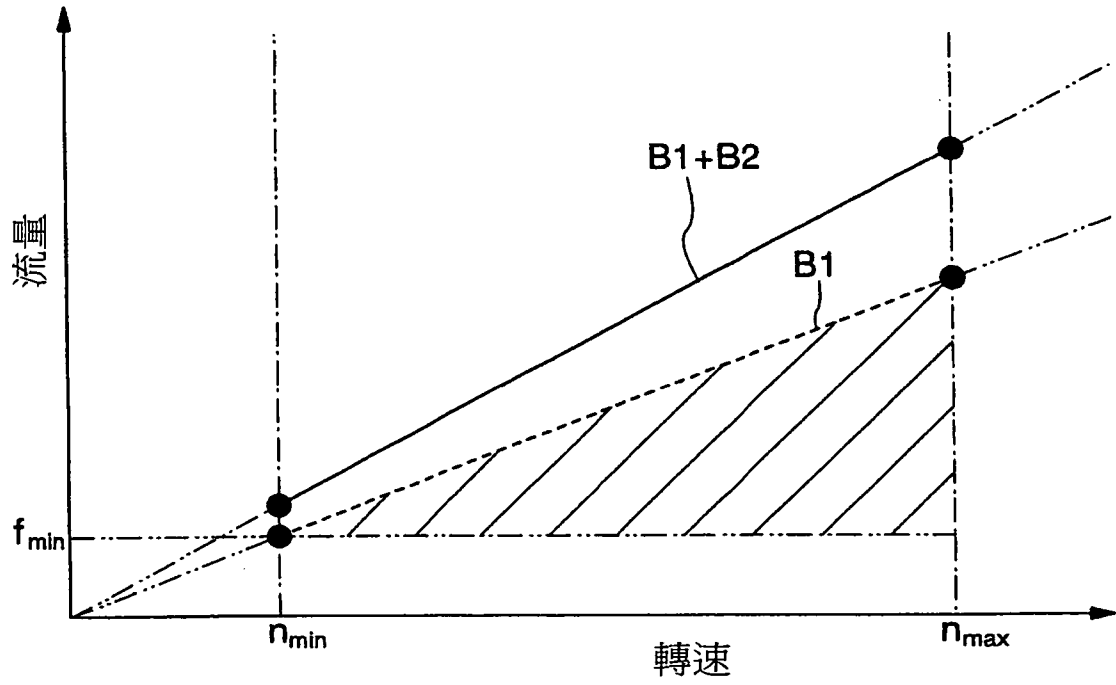


圖7