(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201414924 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：102129121 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 08 月 14 日
(51)Int. Cl.： *F04B49/10 (2006.01)* *F04B49/06 (2006.01)*
F04D27/00 (2006.01) *G06F1/20 (2006.01)*
H05K7/20 (2006.01)
(30)優先權：2012/09/07 日本 2012-197274
(71)申請人：富士通股份有限公司 (日本) FUJITSU LIMITED (JP)
日本
(72)發明人：輪島榮二 WAJIMA, EIJI (JP)
(74)代理人：惲軼群；陳文郎
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 21 頁

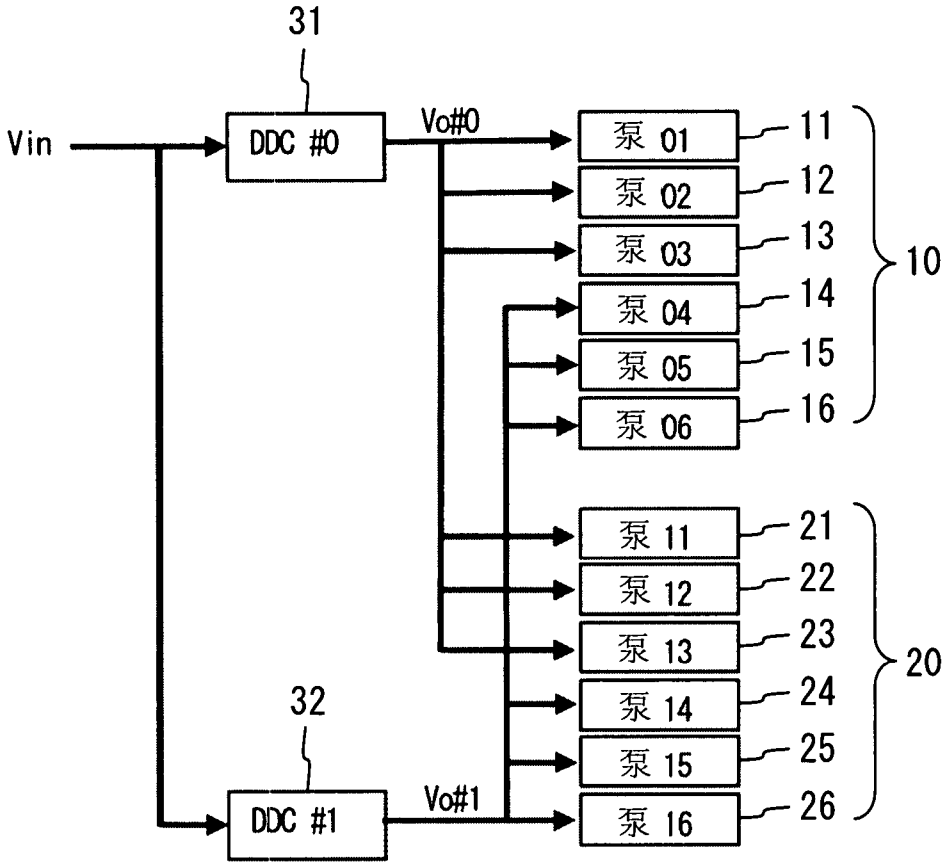
(54)名稱

冷卻系統

COOLING SYSTEM

(57)摘要

實施例的一態樣之目的在於提供一種冷卻系統，其能延後在電力供應中斷時，到被一冷卻介質冷卻的部件損壞之時間。一種冷卻系統，包含一第一泵群組，該第一泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第一部件；一第二泵群組，該第二泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第二部件；一第一電力供應，該第一電力供應供應電力至該第一泵群組之一部分的該等泵及該第二泵群組之一部分的該等泵；及一第二電力供應，該第二電力供應供應電力至該第一泵群組之另一部分的該等泵及該第二泵群組之另一部分的該等泵。



10：第一泵群組

11-16：第一泵-第六泵

20：第二泵群組

21-26：第一泵-第六泵

31：第一電力供應

32：第二電力供應

圖2

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201414924 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：102129121 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 08 月 14 日
(51)Int. Cl.： *F04B49/10 (2006.01)* *F04B49/06 (2006.01)*
F04D27/00 (2006.01) *G06F1/20 (2006.01)*
H05K7/20 (2006.01)
(30)優先權：2012/09/07 日本 2012-197274
(71)申請人：富士通股份有限公司 (日本) FUJITSU LIMITED (JP)
日本
(72)發明人：輪島榮二 WAJIMA, EIJI (JP)
(74)代理人：惲軼群；陳文郎
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 21 頁

(54)名稱

冷卻系統

COOLING SYSTEM

(57)摘要

實施例的一態樣之目的在於提供一種冷卻系統，其能延後在電力供應中斷時，到被一冷卻介質冷卻的部件損壞之時間。一種冷卻系統，包含一第一泵群組，該第一泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第一部件；一第二泵群組，該第二泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第二部件；一第一電力供應，該第一電力供應供應電力至該第一泵群組之一部分的該等泵及該第二泵群組之一部分的該等泵；及一第二電力供應，該第二電力供應供應電力至該第一泵群組之另一部分的該等泵及該第二泵群組之另一部分的該等泵。

201414924

發明摘要

※ 申請案號：102129124
※ 申請日：102.8.14 ※IPC 分類：F04B 49/10 (2006.01)
F04B 49/06 (2006.01)
F04D 27/00 (2006.01)
G06F 1/20 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

冷卻系統/COOLING SYSTEM

【中文】

實施例的一態樣之目的在於提供一種冷卻系統，其能延後在電力供應中斷時，到被一冷卻介質冷卻的部件損壞之時間。

一種冷卻系統，包含一第一泵群組，該第一泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第一部件；一第二泵群組，該第二泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第二部件；一第一電力供應，該第一電力供應供應電力至該第一泵群組之一部分的該等泵及該第二泵群組之一部分的該等泵；及一第二電力供應，該第二電力供應供應電力至該第一泵群組之另一部分的該等泵及該第二泵群組之另一部分的該等泵。

【英文】

It is an object in one aspect of the embodiment to provide a cooling system that is capable of extending the time until a part cooled by a cooling medium is broken at the time of power supply breakdown.

A cooling system 1 includes a first pump group 10 including a plurality of pumps 11-16 that circulates a cooling medium to cool a first part; a second pump group 20 including a plurality of pumps 21-26 that circulates a cooling medium to cool a second part; a first power supply 31 that supplies electric power to a part 11-13 of the pumps of the first pump group 10 and a part 21-23 of the pumps of the second pump group; and a second power supply 32 that supplies electric power to another part 14-16 of the pumps of the first pump group and another part 24-26 of the pumps of the second pump group.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10…第一泵群組
11-16…第一泵-第六泵
20…第二泵群組
21-26…第一泵-第六泵
31…第一電力供應
32…第二電力供應

【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】（中文/英文）

冷卻系統/COOLING SYSTEM

【技術領域】

發明領域

[0001]本文論述的實施例係有關於一種冷卻系統，其包含一循環一冷卻介質以冷卻一部件之泵群組。

【先前技術】

發明背景

[0002]傳統上，已知有以藉一泵來循環冷卻介質之冷卻系統，以供一冷卻目標用(例如，參見日本公開專利公告號56-81287及2010-211363)。

[0003]圖4是顯示根據一參考技藝的冷卻系統之泵電力供應構造的示圖。

[0004]於圖4所示的冷卻系統中，一第一泵群組210包含第一-第六泵211-216 (泵01-06)，其循環一冷卻介質以冷卻第一部件(圖中未顯示)。同時，一第二泵群組220包含第一-第六泵221-226，其循環一冷卻介質以冷卻第二部件(圖中未顯示)。

[0005]一第一電力供應231(DDC #0: DC-DC變換器)供應電力給該第一泵群組的泵211-216。一第二電力供應232(DDC #1: DC-DC變換器)供應電力給該第二泵群組220的泵221-226。

【發明內容】

發明概要

[0006]據此，該實施例的一態樣之目的在於提供一種冷卻系統，其能延後在電力供應中斷時，到被一冷卻介質冷卻的部件損壞之時間。

[0007]根據本實施例的一態樣，是提供一種冷卻系統，包含一第一泵群組，該第一泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第一部件；一第二泵群組，該第二泵群組包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第二部件；一第一電力供應，該第一電力供應供應電力至該第一泵群組之一部分的該等泵及該第二泵群組之一部分的該等泵；及一第二電力供應，該第二電力供應供應電力至該第一泵群組之另一部分的該等泵及該第二泵群組之另一部分的該等泵。

【圖式簡單說明】

[0008]圖1是根據一實施例的冷卻系統之裝置構造圖；

[0009]圖2是根據一實施例的冷卻系統之電力供應構造圖；

[0010]圖3是說明於本實施例中相對於電力供應中斷之後的時間，冷卻介質溫度的增加之圖表；及

[0011]圖4是根據一參考技藝的冷卻系統之電力供應構造圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0012]於根據上述圖4顯示的參考技藝之冷卻系統的泵電力供應構造中，當該第一電力供應231或該第二電力供應232已中斷且失去輸出電力供應時，其會導致該第一電力供應231或該第二電力供應232的所有泵皆停止的情形。因此，會有一問題，即，當電力供應繼續給予被停止循環冷卻系統的發熱元件時，會在很短的時間內發生沸騰現象並損壞該加熱元件本體。

[0013]可藉由監控泵的轉數及檢測電力供應中斷，在短時間內停止對發熱元件供應電力，以防止循環冷卻系統的損壞。然而，例如於一伺服器裝置中，一發熱部件(CPU等等)的驟停會導致處理資料遺失及HDD(硬碟驅動器)的毀損。在此情況，即會有導致系統可靠度減低的問題。

[0014]其後，將參考圖式，說明根據一實施例之冷卻系統。

[0015]圖1是根據本實施例的冷卻系統1之裝置構造圖。

[0016]圖2是根據本實施例的冷卻系統1之電力供應構造圖。

[0017]該冷卻系統1包含一第一泵群組10、一第二泵群組20、一第一電力供應31、一第二電力供應32、一循環路徑40、一熱交換器50、一風扇60、一第一受熱單元71，及一第二受熱單元72。

[0018]該第一泵群組10包含第一泵至第六泵11-16形成六個單元的泵(數個泵的一個例子)。在之後的說明，該第一泵群組10的第一泵至第六泵循環一冷卻介質R以冷卻一第

一部件101，該第一部件101的例子是一發熱部件，例如於該循環路徑40中安裝於一電路板上的CPU。

[0019]以類似的方式，於該第二泵群組20中，以形成六個單元的泵(數個泵的一個例子)之第一泵至第六泵21-26循環一冷卻介質R，以冷卻一第二部件102，該第二部件102的例子是一發熱部件，例如於該循環路徑40中安裝於一電路板上的CPU。

[0020]該第一泵群組10及該第二泵群組20可安裝於該第一部件101與該第二部件102安裝於上之一電路板上。

[0021]如圖2所示，一第一電力供應31(DDC #0:DC-DC變換器)將電力(Vo#0)供應至第一泵至第三泵11-13(01-03泵)(即該第一泵群組10之一部分的泵之一個例子)及第一泵至第三泵21-23(泵11-13)(即該第二泵群組20之一部分的泵之一個例子)。

[0022]一第二電力供應32(DDC #1:DC-DC變換器)將電力(Vo#1)供應至第四泵至第六泵14-16(04-06泵)(即該第一泵群組10之另一部分的泵之一個例子)及第四泵至第六泵24-26(14-16泵)(即該第二泵群組20之另一部分的泵之一個例子)。

[0023]該循環路徑40形成一流動路徑，使該冷卻介質R通過該第一泵群組10、該第二泵群組20，及一接收由該第一部件101所產生的熱之第一受熱單元71，以及一接收由該第二部件102所產生的熱之第二受熱單元72。

[0024]該循環路徑40分流成一通過該第一受熱單元71

之分流路徑41，及一通過該第二受熱單元72之第二分流路徑42，此是數個分流路徑之一例。分流位置宜在自該熱交換器50朝向該第一部件101及該第二部件102之方向上。

[0025]該第一泵群組10是設置平行於該第一分流路徑41，且該第二泵群組20是設置平行於該第二分流路徑42。該循環路徑40的第一分流路徑41及第二分流路徑42是在分別通過該第一受熱單元71及該第二受熱單元72之後合併，且形成一流動路徑，此流動路徑導引至該熱交換器50。

[0026]該第一泵群組10於該第一分流路徑41中是位於該熱交換器50與該受熱單元71之間。同時，該第二泵群組20於該第二分流路徑42中是位於該熱交換器50與該第二受熱單元72之間。

[0027]該熱交換器50藉由例如一風扇60的鼓風作用釋出該冷卻介質R的熱。舉例來說，該冷卻介質爲流體。

[0028]該第一受熱單元71設置於該第一部件101上，且接收由該第一部件101所產生的熱。該第一部件101之冷卻是利用藉由該循環路徑40的第一分流路徑41之冷卻介質R冷卻該第一受熱單元71來進行。

[0029]該第二受熱單元72設置於該第二部件102上，且接收由該第二部件102所產生的熱。該第二部件102之冷卻是利用藉由該循環路徑40的第二分流路徑42之冷卻介質R冷卻該第二受熱單元72來進行。

[0030]據此，以該熱交換器50釋出熱之低溫冷卻介質R是由於從該第一受熱單元71及該第二受熱單元72的熱傳送

而變成高溫冷卻介質R(H)，如圖1中以網點表示者。

[0031]圖3是說明於本實施例中相對於電力供應中斷之後的時間，該冷卻介質溫度的增加之圖表。

[0032]首先，如於圖4所示之根據參考技藝(對照例)的冷卻系統中，是考慮以該第一電力供應231供應電力至該第一泵群組210的所有泵211-216，及以該第二電力供應232供應電力至該第二泵群組220的所有泵221-226之例。同時，該第一泵群組210循環一冷卻介質於該第一部件(圖式未顯示)內，且該第二泵群組220循環一冷卻介質於該第二部件(圖式未顯示)內。

[0033]在此參考技藝之例中，當該第一電力供應231或該第二電力供應232(圖3中的DDC)中斷時，該第一泵群組210或該第二泵群組220的所有泵皆停止。因此，如圖3的實線所指(當六個單元的泵停止時)，該冷卻介質溫度Twc在中斷之前會迅速上升並很快地到達沸騰溫度Twb，且作爲冷卻目標的部件在該電力供應中斷之後會於t1時間內造成損壞。

[0034]接著，如於圖1及圖2所示之根據本實施例的冷卻系統1中，是考慮以該第一電力供應31供應電力至該第一泵群組10的一部分泵11-13及該第二泵群組20的一部分泵21-23，以及以該第二電力供應32供應電力至該第一泵群組10的另一部分泵14-16及該第二泵群組20的另一部分泵24-26之例。

[0035]於本實施例之例中，即使當該第一電力供應31

或該第二電力供應32(圖3的DDC)中斷時，該第一泵群組10或該第二泵群組20僅有部分的泵(在本實施例爲三個單元)會停止。因此，如圖3的虛線所指(當三個單元的泵停止時)，該冷卻介質溫度Twc在中斷之前會緩緩上升而到達沸騰溫度Twb，且作爲冷卻目標的第一部件101或第二部件102不易受到損壞，其受到損壞的時間t2是對照例中t1時間的兩倍。

[0036]如上所述，當該第一電力供應31及該第二電力供應32中斷時，該第一部件101及該第二部件102可因較少數量的泵停止而延緩其損壞。因此，宜將該第一泵群組10之由該第一電力供應31供應電力的泵之數量(於本實施例中爲三個單元)，與該第二泵群組20之由該第一電力供應31供應電力的泵之數量(於此例中爲三個單元)製爲相同或相差一個。

[0037]同時，宜將該第一泵群組10之由該第二電力供應32供應電力的泵之數量(於本實施例中爲三個單元)，與該第二泵群組20之由該第二電力供應32供應電力的泵之數量(於此例中爲三個單元)製爲相同或相差一個。

[0038]據此，當該第一電力供應31及該第二電力供應32中斷時，該第一泵群組10及該第二泵群組20中被停止泵單元的數量之最大值可降低，且可延緩該第一部件101及該第二部件102之損壞。

[0039]於上述的本實施例中，該第一泵群組10包含數個泵11-16，其循環該冷卻介質R以冷卻該第一部件101，且該第二泵群組20包含數個泵21-26，其循環該冷卻介質R以冷

卻該第二部件102。該第一電力供應31供應電力至該第一泵群組10之一部分的泵11-13及該第二泵群組20之一部分的泵21-23。該第二電力供應32供應電力至該第一泵群組10之另一部分的泵14-16及該第二泵群組20之另一部分的泵24-26。

[0040]據此，可防止當該第一電力供應31或該第二電力供應32中斷時，該第一泵群組10及或該第二泵群組20的所有泵皆停止，並可減低該冷卻介質R的溫度之迅速上升，且因而減低該部件101及該部件102的溫度迅速上升。

[0041]因此，根據本實施例，可延後在該第一電力供應31或該第二電力供應32之中斷時間點至受該冷卻介質R冷卻之該第一部件101及該第二部件102損壞之時間。據此，即可改善該冷卻系統1的可靠度，例如可因該第一部件101及該第二部件102利用此延後的時間而可安全地停止。除此之外，由於可在不使電力供應過剩下改善該冷卻系統1的可靠度，因此可增加安裝部件的佈置空間，並且亦可達到高密度之安裝。

[0042]同時，於本實施例中，該循環路徑40形成一流動路徑，以讓該冷卻介質R通過該第一泵群組10、該第二泵群組20、該第一受熱單元71及該第二受熱單元72，且分流成數個分流路徑，包含通過該第一受熱單元71之該第一分流路徑41及通過該第二受熱單元72之該第二分流路徑42。該第一泵群組10是設置成平行於該第一分流路徑41，而該第二泵群組20是設置成平行於該第二分流路徑42。因此，可

以簡單的構造將到該第一部件101及該第二部件102損壞的時間延後。因此，亦可達到高密度之安裝。

[0043]同時，於本實施例中，該循環路徑40是在從該熱交換器50向該第一受熱單元71及該第二受熱單元72的方向上分流成數個分流路徑41,42。該第一泵群組10是位於該熱交換器50與該第一受熱單元71之間，而該第二泵群組20是位於該熱交換器50與該第二受熱單元72之間。爲此原因，該第一泵群組10及該第二泵群組20能在熱由該熱交換器50釋出之低溫冷卻介質R(L)通過之位置循環該冷卻介質R，且可改善該第一泵群組10及該第二泵群組20的耐用性。因此，可進一步改善該冷卻系統1的可靠度。

[0044]同時，於本實施例中，該第一泵群組10之由該第一電力供應31供應電力的泵之數量，與該第二泵群組20之由該第一電力供應31供應電力的泵之數量爲相同(或相差一個)。該第一泵群組10之由該第二電力供應32供應電力的泵之數量，與該第二泵群組20之由該第二電力供應32供應電力的泵之數量爲相同(或相差一個)。爲此原因，當該第一電力供應31及該第二電力供應32中斷時，該第一泵群組10及該第二泵群組20中被停止泵單元的數量之最大值可降低，且可延後至該第一部件101及該第二部件102損壞之時間。

[0045]同時，於本實施例中，該冷卻系統1共包含二泵群組，即循環該冷卻介質R以冷卻該第一部件101之該第一泵群組10，及循環該冷卻介質R以冷卻該第二部件102之該

第二泵群組20。然而，該冷卻系統1亦可組構爲包含三個或更多泵群組，例如包含一第三泵群組，來循環該冷卻介質R以冷卻一第三部件。

[0046]同時，儘管於本實施例中該冷卻系統1包含該第一電力供應31及該第二電力供應32，然亦可包含三個或更多電力供應，例如可包含一第三電力供應，來供應電力至該第一泵群組10之一部分的泵及該第二泵群組20之一部分的泵。

同時，儘管於本實施例中電力供應31, 32的數量是與該等泵群組10, 20的數量相同，然該等電力供應的數量亦可大於該等泵群組的數量，反之亦然。

【符號說明】

習知部分：

210…第一泵群組

211-216…泵

220…第二泵群組

221-226…泵

231…第一電力供應

232…第二電力供應

本案部分：

1…冷卻系統

10…第一泵群組

11-16…第一泵-第六泵

20…第二泵群組

21-26…第一泵-第六泵

31…第一電力供應

32…第二電力供應

40…循環路徑

41…第一分流路徑

42…第二分流路徑

50…熱交換器

60…風扇

71…第一受熱單元

72…第二受熱單元

101,102…第一,二部件

R…冷卻介質

申請專利範圍

1. 一種冷卻系統，包含：

一第一泵群組，包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第一部件；

一第二泵群組，包含數個泵，其等使一冷卻介質循環以冷卻一第二部件；

一第一電力供應，其供應電力至該第一泵群組之一部分的該等泵及該第二泵群組之一部分的該等泵；及

一第二電力供應，其供應電力至該第一泵群組之另一部分的該等泵及該第二泵群組之另一部分的該等泵。

2. 如請求項1之冷卻系統，進一步包含：

一第一受熱單元，其接收自該第一部件所產生的熱；

一第二受熱單元，其接收自該第二部件所產生的熱；及

一循環路徑，其形成一流動路徑來讓該冷卻介質通過該第一泵群組、該第二泵群組、該第一受熱單元及該第二受熱單元；其中

該循環路徑分流成數個分流路徑，其等包括通過該第一受熱單元的一第一分流路徑，及通過該第二受熱單元的一第二分流路徑；

該第一泵群組設置成平行於該第一分流路徑；及

該第二泵群組設置成平行於該第二分流路徑。

3. 如請求項2之冷卻系統，進一步包含一熱交換器，其釋

出該冷卻介質的熱，其中

該循環路徑是在自該熱交換器至該第一受熱單元及該第二受熱單元的方向上分流成該等數個分流路徑；

該第一泵群組是位於該熱交換器與該第一受熱單元之間；及

該第二泵群組是位於該熱交換器與該第二受熱單元之間。

4. 如請求項1、2及3其中一項之冷卻系統，其中

該第一泵群組之由該第一電力供應供應電力的該等泵之一數量與該第二泵群組之由該第一電力供應供應電力的該等泵之一數量爲相同或相差一個；及

該第一泵群組之由該第二電力供應供應電力的該等泵之一數量與該第二泵群組之由該第二電力供應供應電力的該等泵之一數量爲相同或相差一個。

圖式

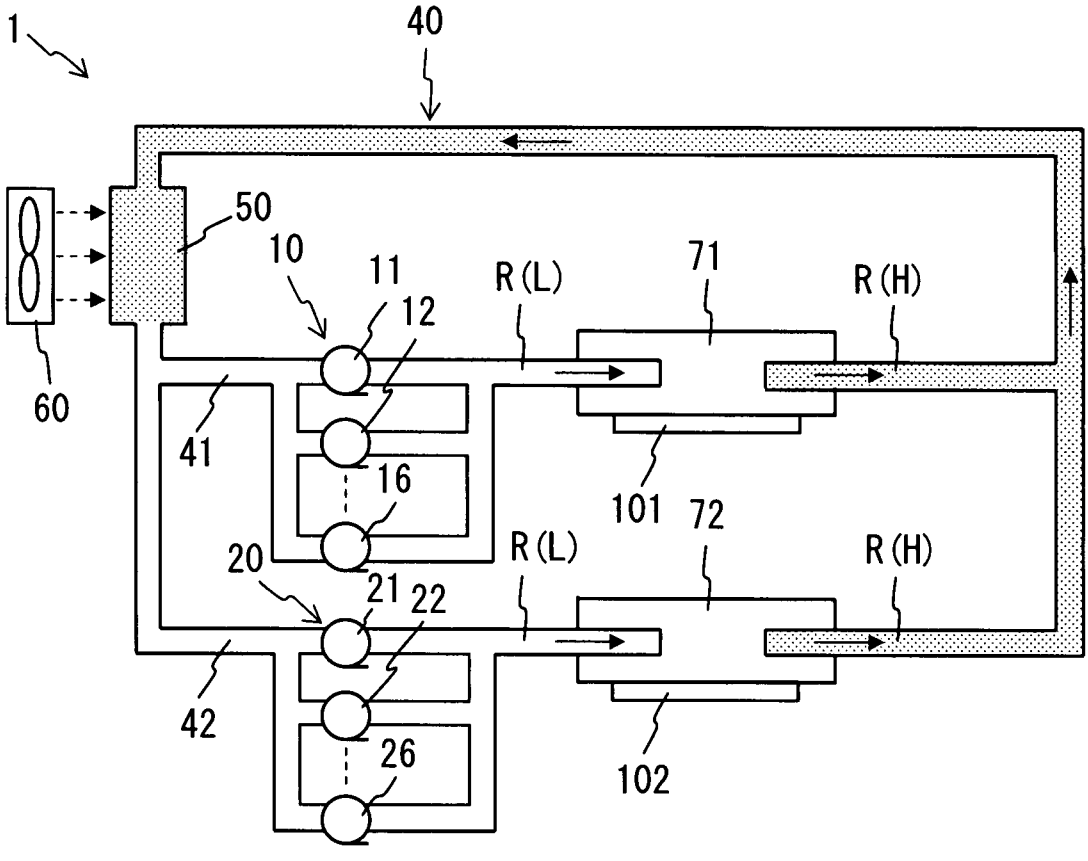


圖1

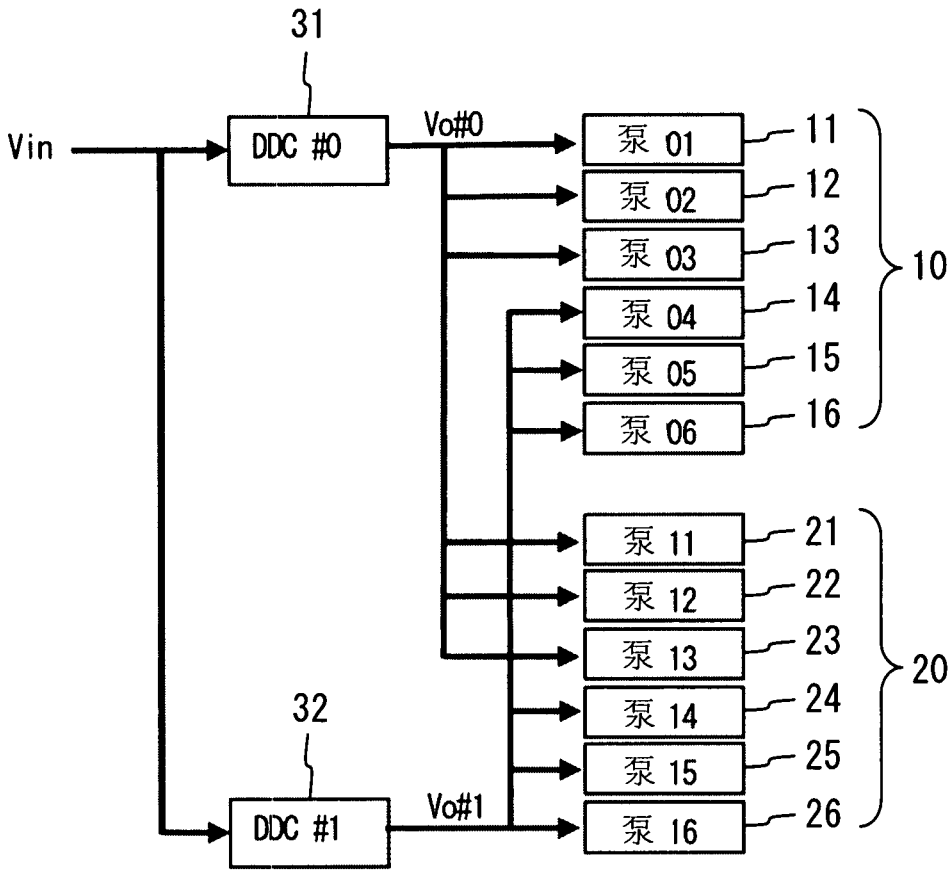

31
Vin
DDC #0
Vo#0
泵 01
泵 02
泵 03
泵 04
泵 05
泵 06
11
12
13
14
15
16
10
泵 11
泵 12
泵 13
泵 14
泵 15
泵 16
21
22
23
24
25
26
20
32
DDC #1
Vo#1

圖2

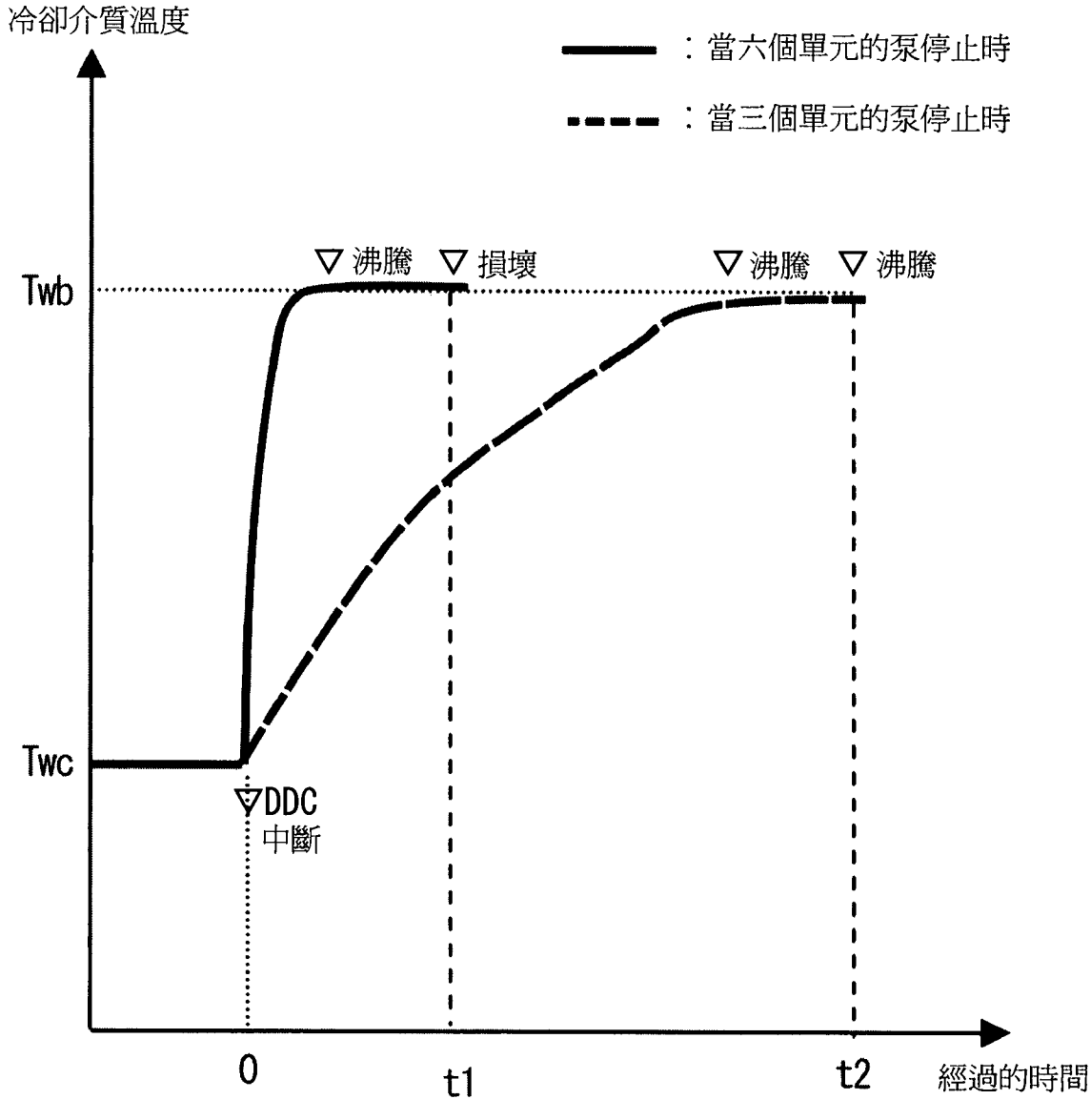

冷卻介質溫度
：當六個單元的泵停止時
：當三個單元的泵停止時
▽沸騰
▽損壞
▽沸騰
▽沸騰
Twb
Twc
▽DDC
中斷
0
t1
t2
經過的時間

圖3

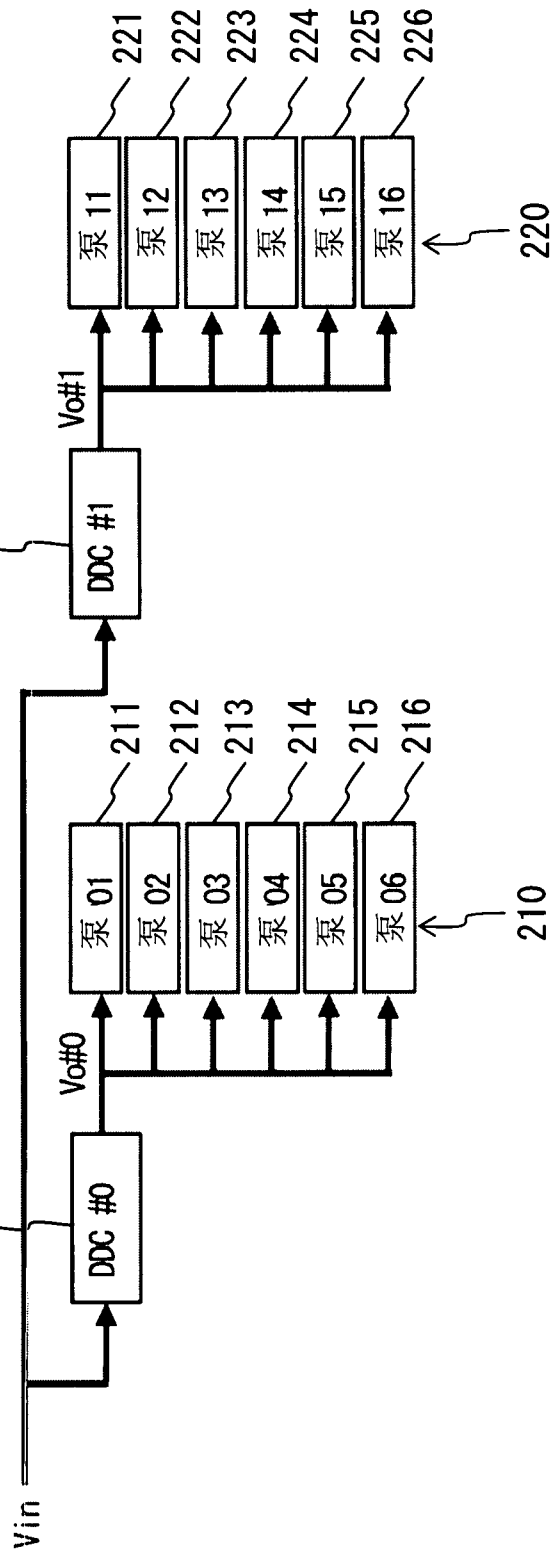

Vin
231
DDC #0
Vo#0
泵 01
泵 02
泵 03
泵 04
泵 05
泵 06
211
212
213
214
215
216
210
232
DDC #1
Vo#1
泵 11
泵 12
泵 13
泵 14
泵 15
泵 16
221
222
223
224
225
226
220

圖4