110: 中央處理單元

120: 記憶體

130: 最基本組態

140: 儲存器

150: 輸入器件

160: 輸出器件

170: 通信連接

180a: 軟體

180b: 軟體

200a: 冷卻節點

200b: 冷卻節點

200c: 冷卻節點

200d: 冷卻節點

201: 入口

210: 內部腔室

211a: 缺口

211b: 凹槽/突部

215: 分佈歧管

216a: 第一入口

216b: 第二入口

219: 出口

220: 收集歧管

221: 入口

222: 出口

222a: 入口

222b: 出口

222c: 出口

230a: 壁

230b: 第二壁

235a: 外部主表面

235b: 外部主表面

260a: 第一殼部件

260b: 第二殼部件

265a: 周邊凸緣

265b: 周邊凸緣

20254030
2025040107
專利案號：114113549
原申請案號：112113271

【發明摘要】

【中文發明名稱】

模組式二相冷卻系統

【英文發明名稱】

MODULAR, TWO-PHASE COOLING SYSTEMS

【中文】

一種主動二相冷卻系統併入在其吸收由一熱源消散之熱時改變相之一冷卻介質及推進該冷卻介質通過一冷卻環路之一泵或一壓縮機。例如電子器件之一些熱源之操作在維持於一實質上一致操作溫度下之情況下可改良。一冷卻介質可以或接近一飽和狀態進入用於冷卻此一熱源之一節點且可作為一飽和混合物自該節點排放，從而提供跨該節點之一實質上一致溫度同時利用該冷卻介質之相變之相對高潛熱以向該熱源提供一高冷卻速率。雖然違反常理，但一冷卻環路可預熱該冷卻介質之一過冷流以依一飽和狀態將該介質提供至該節點。此預熱可藉由在自該節點排放之後之該冷卻介質之該飽和混合物達成。

【英文】

Active two-phase cooling systems incorporate a cooling medium that changes phase as it absorbs heat dissipated by a heat source and a pump or a compressor that urges the cooling medium through a cooling loop. Operation of some heat sources, e.g., electronic devices, can improve if maintained at a substantially uniform operating temperature. A cooling medium can enter a node for cooling such a heat source at or near a saturation state and can exhaust from the node as a saturated

mixture, providing a substantially uniform temperature across the node while taking advantage of the cooling medium's relatively high latent-heat of phase-change to provide a high rate of cooling to the heat source. Although counterintuitive, a cooling loop can pre-heat a sub-cooled flow of the cooling medium to provide the medium to the node in a saturated state. Such pre-heating can be achieved by the saturated mixture of the cooling medium after exhausting from the node.

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

60: 模組式二相冷卻環路

61: 泵

62: 分佈歧管

63a: 冷卻分支

63b: 冷卻分支

64a: 冷卻節點

64b: 冷卻節點

65: 收集歧管

66a: 流量調節閥

66b: 流量調節閥

67: 熱交換器/冷凝器

68: 緩衝腔室

69: 集液器

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於冷卻一或多個發熱組件之二相冷卻劑環路，該冷卻劑環路包括：

一泵，其經組態以推進一冷卻劑以循環通過該冷卻劑環路；

一分佈歧管，其與該泵流體地耦合以接收來自該泵之該冷卻劑；

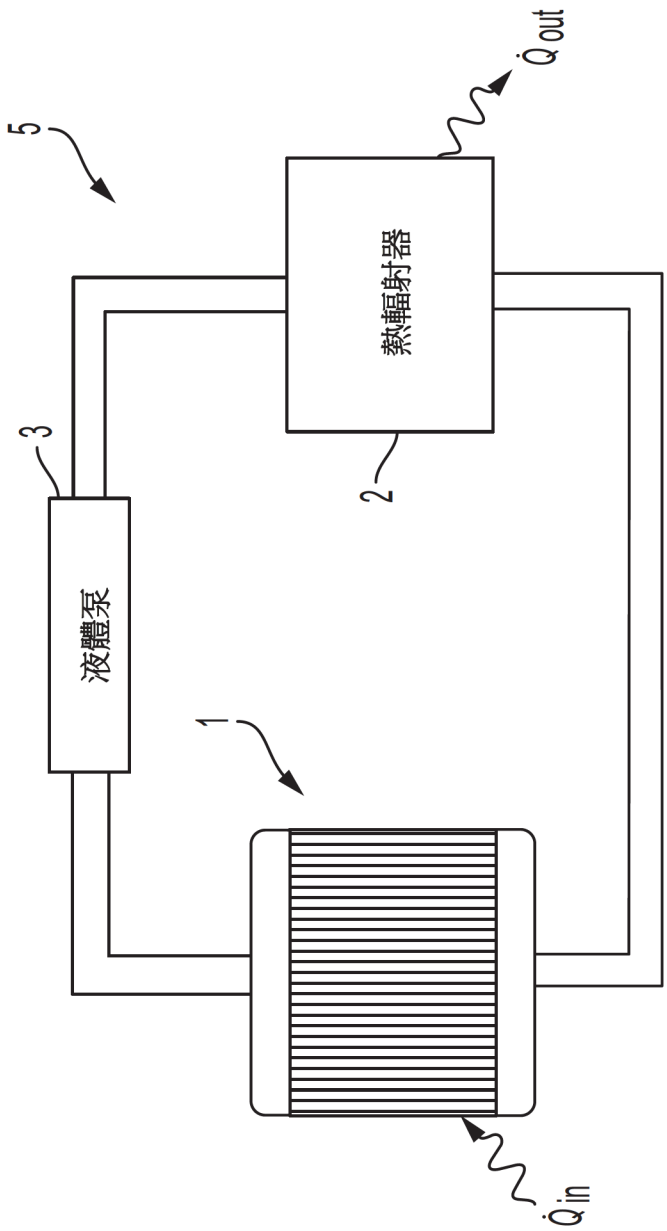
複數個冷卻分支，其等與該歧管流體地耦合以接收來自該分佈歧管之該冷卻劑，各冷卻分支具有一流量調節器及經組態以將熱自一熱源傳遞至行進通過該對應冷卻分支之該冷卻劑之一冷卻節點，其中各流量調節器限制冷卻劑通過該對應冷卻分支之一流速，成比例地平衡冷卻劑在該複數個冷卻分支當中之一流速，其中行進通過該等冷卻節點之至少一者之該冷卻劑沸騰，從而產生氣相及液相冷卻劑之一飽和混合物；

一收集歧管，其與該複數個冷卻分支中之各者流體地耦合以接收來自該等冷卻分支之各者之呈一液相或氣相及液相之一飽和混合物之一經加熱冷卻劑流且將該等經接收流組合成一經加熱冷卻劑流；

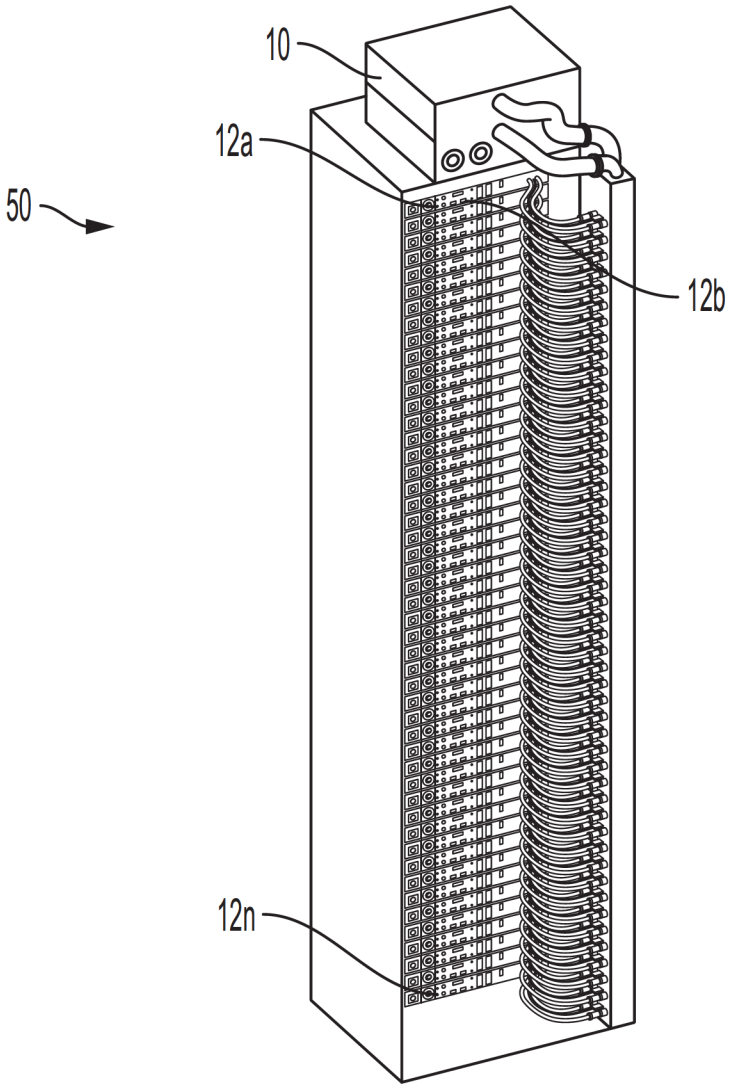
一冷凝器，其與該收集歧管流體地耦合以接收該經加熱冷卻劑流，該冷凝器經組態以排斥來自該經加熱冷卻劑之熱且將該經加熱冷卻劑冷凝至一過冷液相；及

一流體耦合件，其自該冷凝器至該泵，使得該泵經組態以接收冷卻劑之該過冷液相。

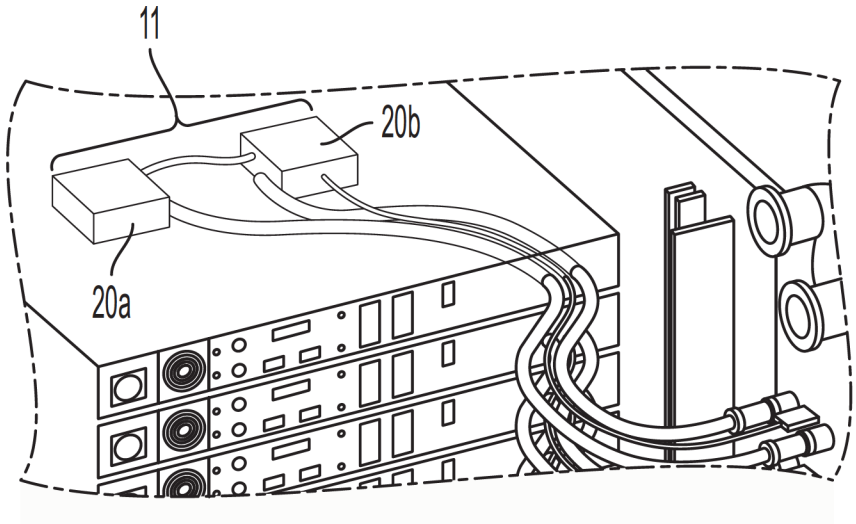
【發明圖式】



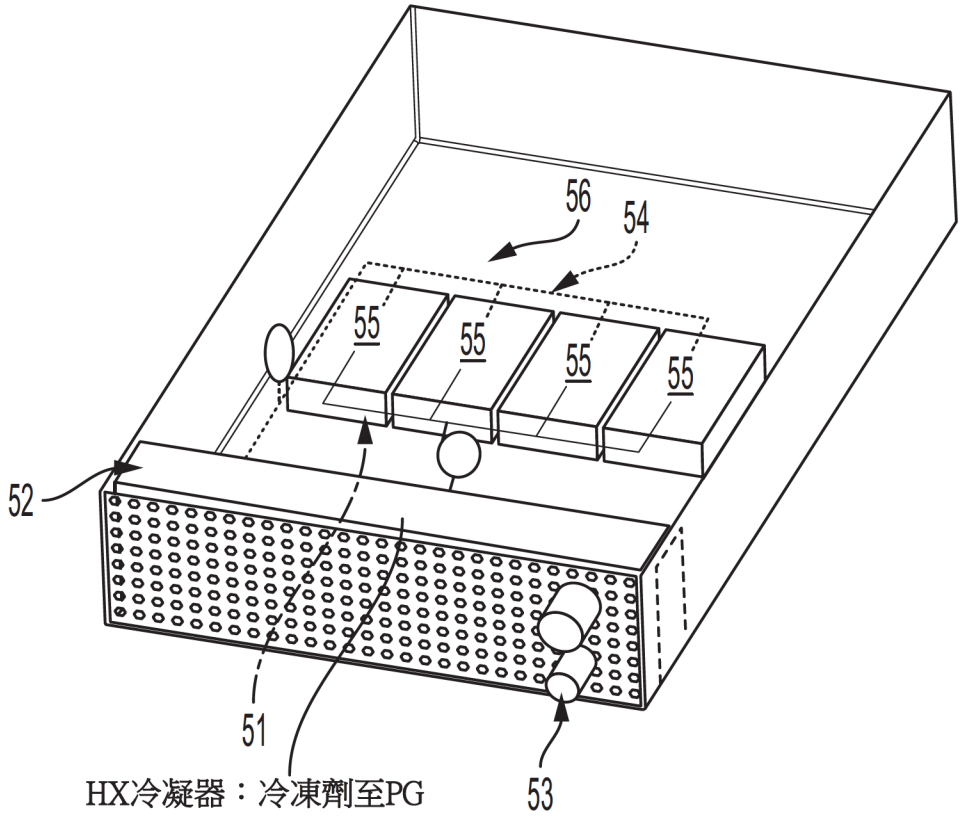
【圖1】



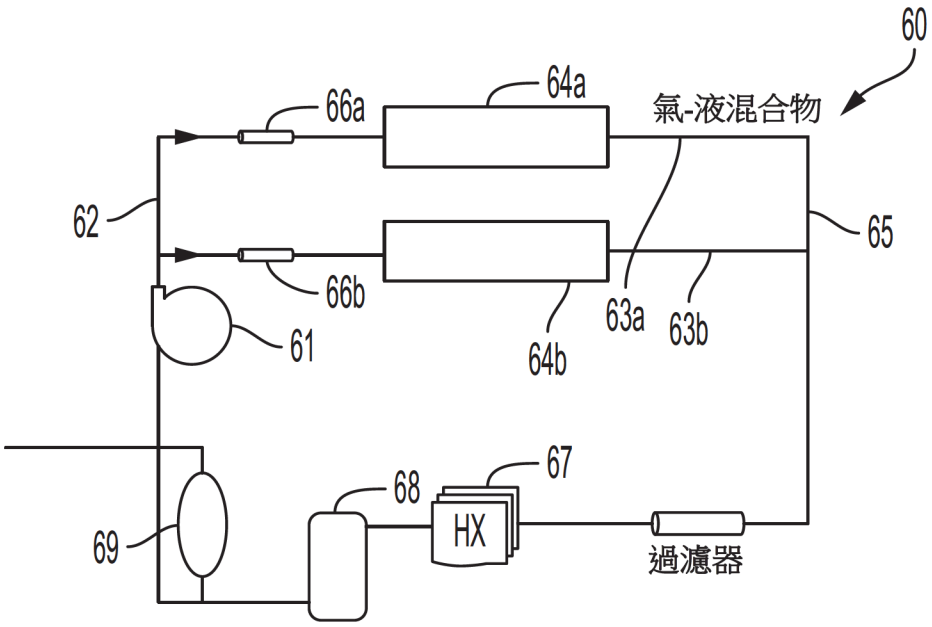
【圖2】



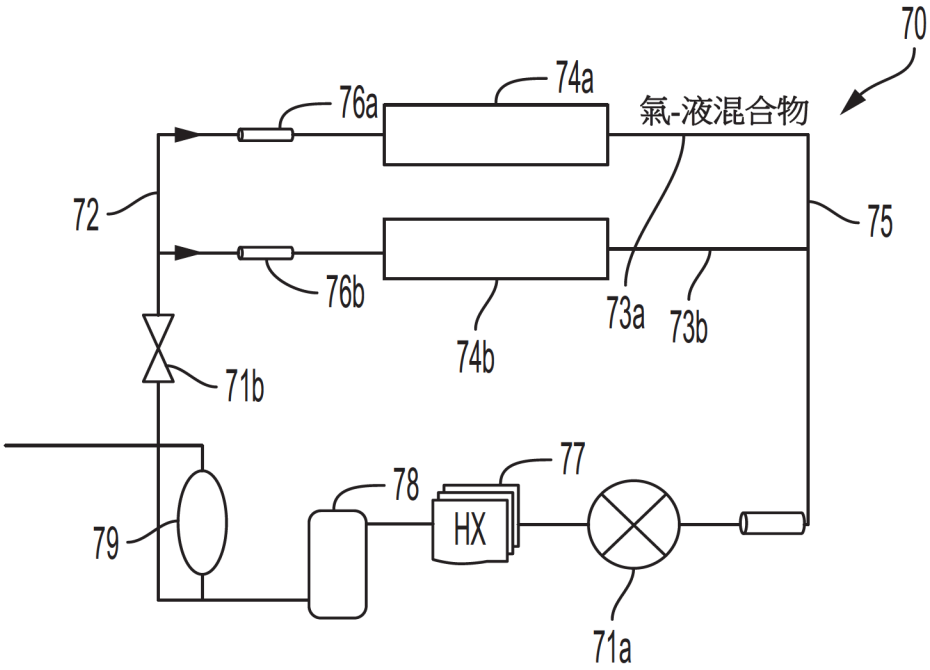
【圖3】



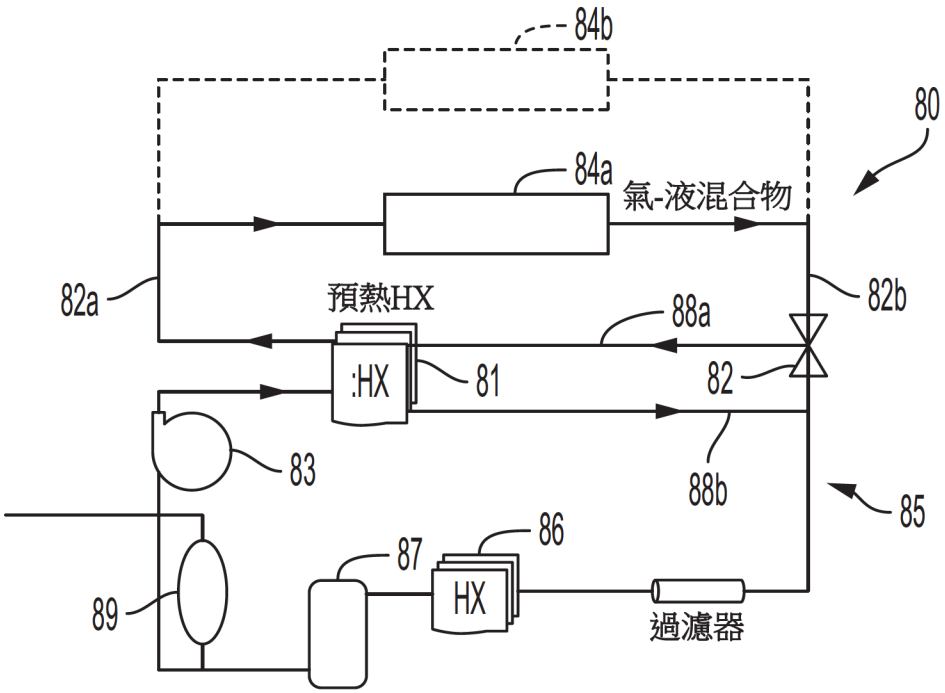
【圖4】


60
64a
66a
氣-液混合物
62
65
66b
63a
63b
61
64b
67
68
69
HX
過濾器

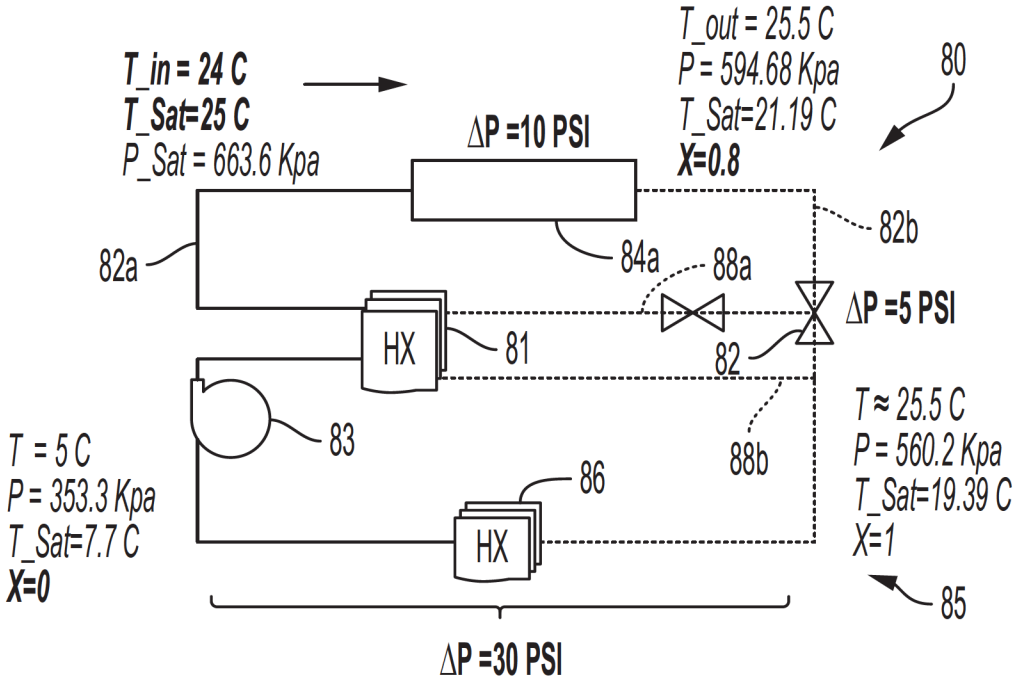
【圖5】


70
74a
76a
氣-液混合物
72
75
76b
73a
73b
74b
71b
77
78
79
HX
71a

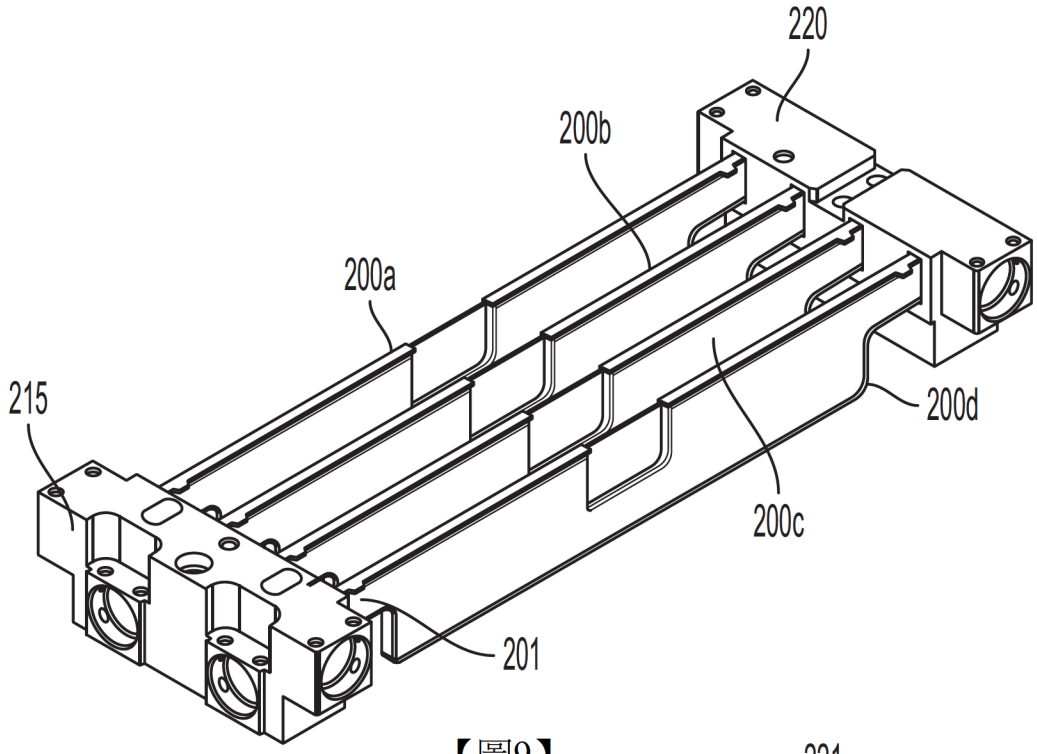
【圖6】


84b
80
84a
氣-液混合物
82a
預熱HX
82b
88a
:HX
81
82
83
88b
85
86
87
HX
89
過濾器

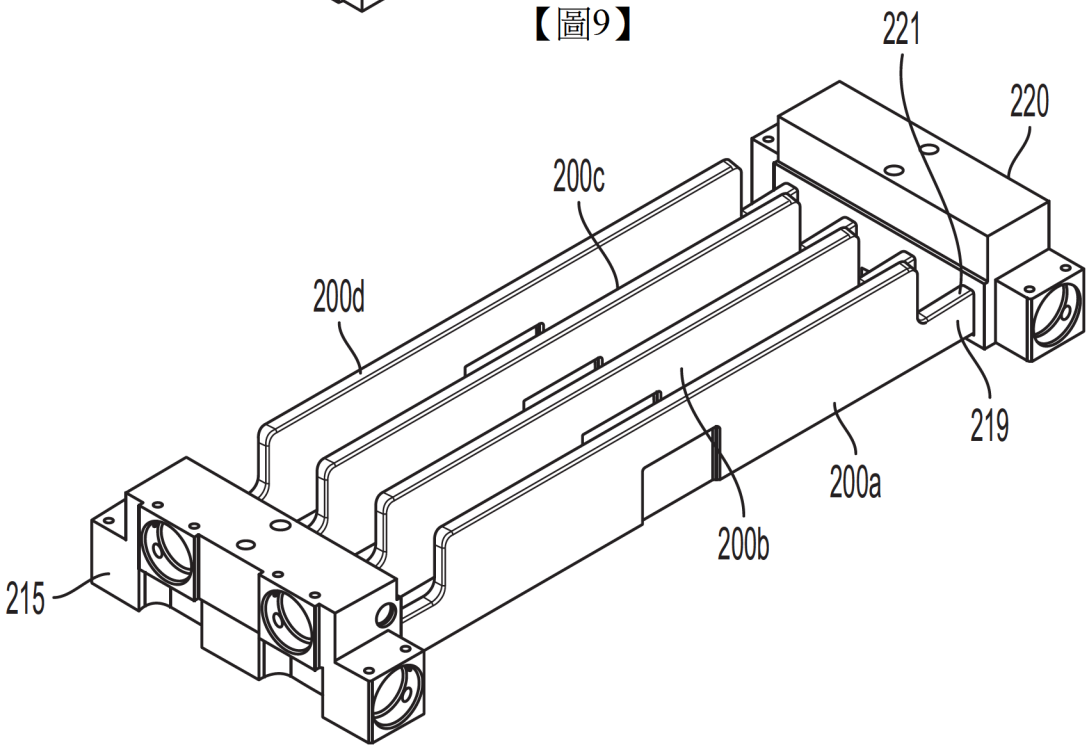
【圖7】


T_in = 24 C
T_Sat=25 C
P_Sat = 663.6 Kpa
ΔP =10 PSI
T_out = 25.5 C
P = 594.68 Kpa
T_Sat=21.19 C
X=0.8
80
82a
84a
82b
88a
ΔP =5 PSI
HX
81
82
83
T = 5 C
P = 353.3 Kpa
T_Sat=7.7 C
X=0
88b
T ≈ 25.5 C
P = 560.2 Kpa
T_Sat=19.39 C
X=1
86
HX
85
ΔP =30 PSI

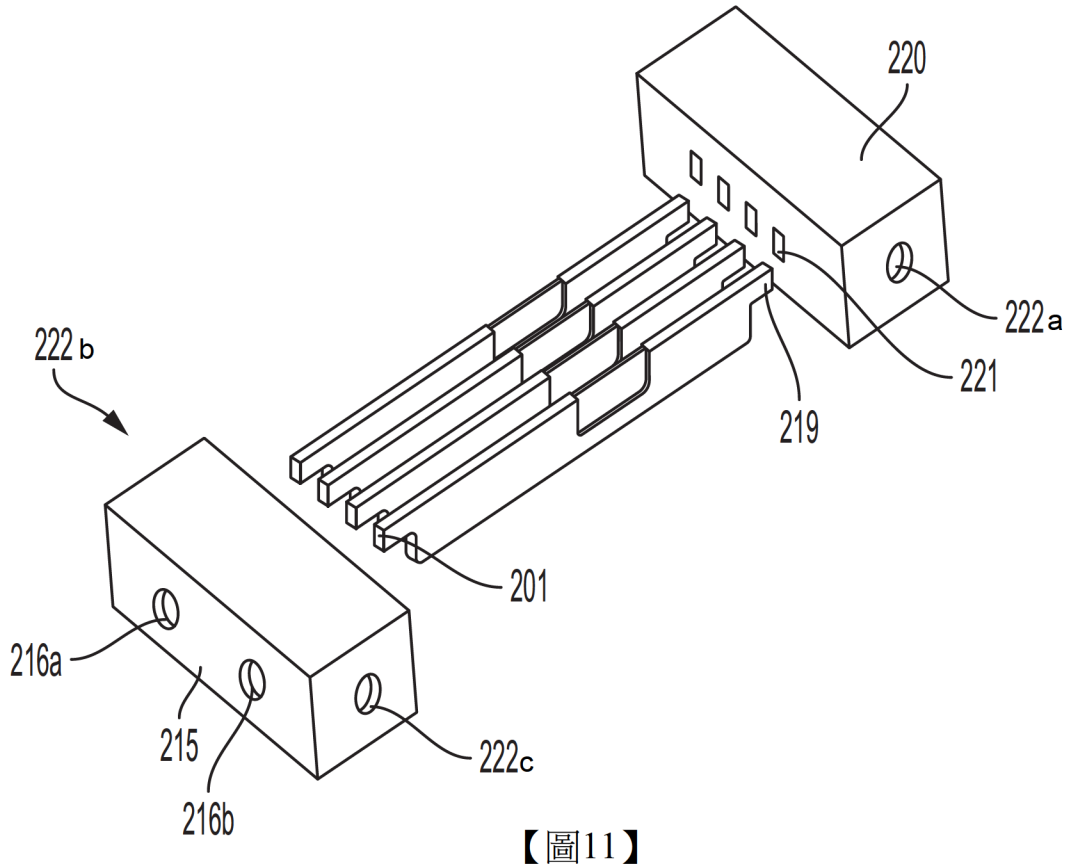
【圖8】


220
200b
200a
215
200d
200c
201

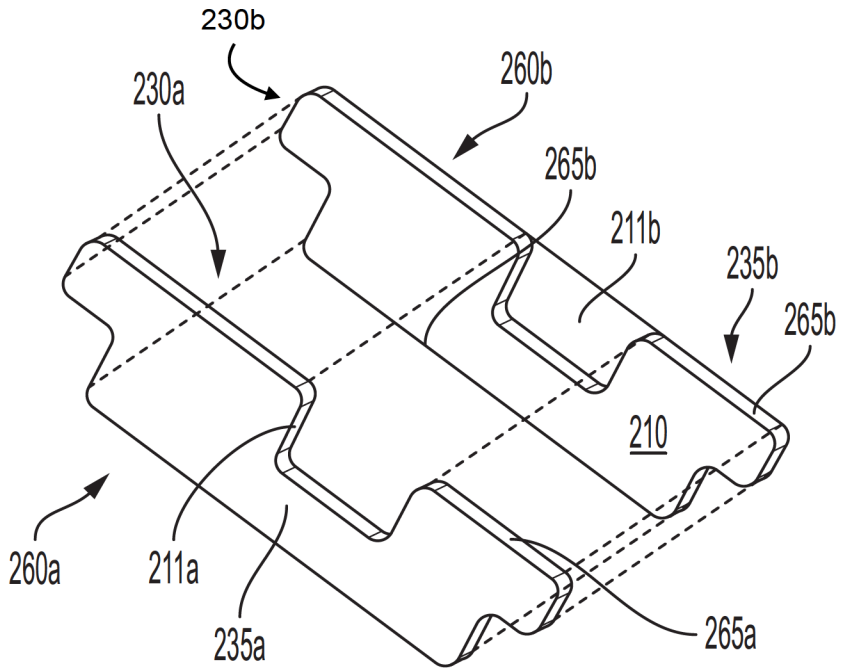
【圖9】


221
220
200c
200d
219
200a
200b
215

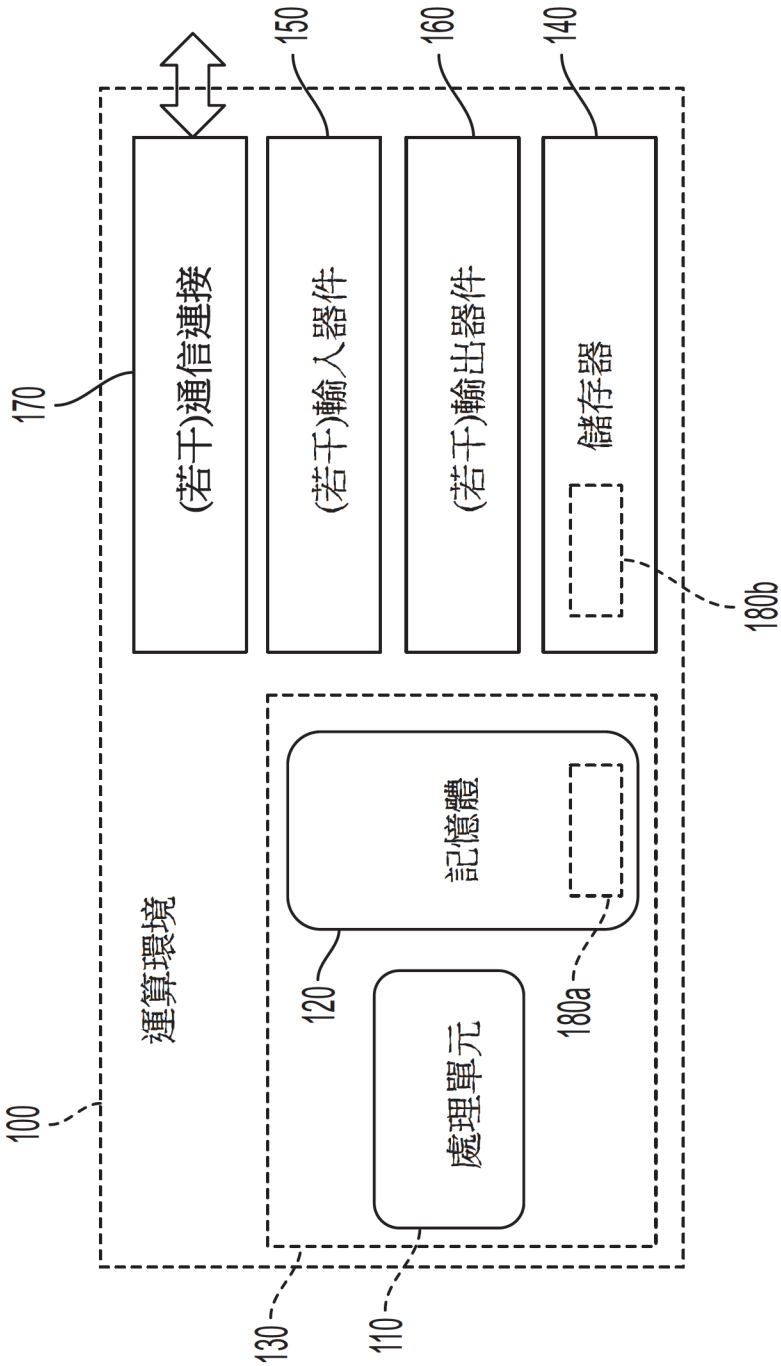
【圖10】


220
222a
221
219
222b
201
216a
215
216b
222c

【圖11】


230b
230a
260b
265b
211b
235b
265b
210
260a
211a
235a
265a

【圖12】


100
運算環境
170
(若干)通信連接
150
(若干)輸入器件
160
(若干)輸出器件
140
儲存器
180b
120
記憶體
180a
處理單元
130
110

【圖13】