

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 93/115404

※申請日期： 93.5.28

※IPC 分類： G06F 19/00

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於堆高機之分散控制系統

DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM FOR FORKLIFT

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 日商三菱重工業股份有限公司
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.
2. 日商日產自動車股份有限公司
NISSAN MOTOR CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

1. 佃 和夫
TSUKUDA, KAZUO
2. 卡洛斯 高更
GHOSN, CARLOS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本國東京都港區港南二丁目 16 番 5 號
16-5, KONAN 2-CHOME MINATO-KU, TOKYO 108-8215, JAPAN
2. 日本國神奈川縣橫濱市神奈川區寶町 2 番地
2, TAKARA-CHO, KANAGAWA-KU, YOKOHAMA-SHI,
KANAGAWA, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

- 1.-2.均日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 大崎 邦晴
OSAKI, KUNIHARU
2. 齊藤 亨
SAITO, TORU

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國東京都港區港南二丁目 16 番 5 號三菱重工業股份有限公司
C/O MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. 16-5, KONAN
2-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 108-8215, JAPAN
2. 日本國東京都羽村市雙葉町 2-14-30
2-14-30, HUTABA-CHO, HAMURA-SHI, TOKYO, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

- 1.-2.均日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2003 年 05 月 29 日；特願 2003-153383

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大致係關於包括分散式控制系統之堆高機，更具體言之，係關於在堆高機內使用分散式控制系統之合作控制。

【先前技術】

近來，愈來愈多之引擎驅動式載具(包括堆高機及建築機械)採用電子控制系統。電子控制系統使用儲存之電腦程式及控制資料以控制載具內之各個器件。

近來的堆高機之一要求在於控制系統之尺寸減少。堆高機組件中近來的進展要求高度規定控制系統，且此會導致訊號電纜數目增加，並亦導致控制系統尺寸之增大。控制系統尺寸之增大為不當的，尤其對於尺寸減少之堆高機是不當的。

另一要求在於控制系統之改良的靈活性及適應性。因為堆高機之功能可能依據模型或安裝選項而不同，所以時常要求專用設計控制系統。另外，為了改質堆高機組件之效能，時常需要改質該等電腦程式及控制資料以適應堆高機之運作環境。一高度適應控制系統為一種用於提供各種專用控制器及高度適應運作環境的解決方法。

第5,687,081號美國專利揭示一具有改良適應性之電梯軌道控制系統(lift track control system)。該揭示之控制系統由控制模組組成，該等控制模組為軟體可組態的且可自一可移除之可程式化盒式磁盤接收軟體。控制模組允許控制

系統之硬體組件安裝在較廣範圍之電梯軌道上，接著利用適於該特定模型及相關附件之啟動及應用軟體來組態該硬體組件。

另外，日本特許公開申請案(JP-A-Heisei 10-280488)揭示一包括一分散式控制器之建築機械。該建築機械之架構便利了分散式控制器之故障診斷。分散式控制器包括輸入/輸出控制器、及一配備有用於輸入/輸出控制器之偵測故障之故障診斷構件的主控制器。該故障診斷構件監視自輸入/輸出控制器接收之資料，且當在一給定週期內當未自特定輸入/輸出控制器接收到資料時判定一特定輸入/輸出控制器遇到故障。

此外，日本特許公開申請案(JP-A-Heisei 10-276509)揭示一子控制器，其組態成提供牽引機附件與一牽引機控制器單元之間的介面以用於減少牽引機控制器單元之輸入/輸出端子之數目。該子控制器由以下各物組成：一用於牽引機控制器單元之通信的通信介面；一處理自該牽引機控制器單元接收之訊號的CPU；一用於儲存藉由訊號處理而獲得之工作資料的RAM卡；及一用於驅動牽引機附件之馬達的輸出介面。

日本特許公開申請案(JP-A-Heisei 8-253956)揭示一用於改良系統之靈活性、振動及雜訊容許度以及維護之容易性的建築機械之電控制系統。該電控制系統由三個或三個以上組態成控制一液壓系統運作該建築機械的控制器組成。該等控制器之一用作一主控制器，且剩餘控制器分為第一

及第二組。第一組控制器自輸入器件及感應器接收訊號以形成控制資料。第二組控制器響應自第一組控制器接收之控制資料而產生用以運作液壓系統之組件的驅動訊號。該主控制器管理第一及第二組控制器。

日本特許公開申請案(JP-A-Heisei 11-81392)揭示一用於改良安全性及單元保護的自動建築機械。該自動建築機械由複數個經由一LAN連接之控制器組成。該等複數個控制器包括一安全/保護控制器，且該安全/保護控制器經由另一獨立網路連接至剩餘的控制器。該安全/保護控制器經由LAN與獨立網路兩者來交換安全/保護訊號。

最後，日本特許公開申請案(JP-A-2001-328800)揭示一控制系統，其適用於工業機械以減少尺寸、成本及由系統故障所導致之影響。該控制系統由複數個經由一網路連接之控制器組成。該控制系統在時域中之結構包括複數個運作模式。該等控制器與該等運作模式相關，且當使控制系統處在相關運作模式時其被組態成達成所要控制。此架構消除提供一模式控制器之需要，且此有效地減少系統之尺寸及成本。

【發明內容】

本發明大致提供在一堆高機內之一分散式控制系統之改良。

具體言之，本發明之一目標在於：提供一用於改良一堆高機之安全性的分散式控制系統。

本發明之另一目標在於：提供一用於改良適應性及靈活

性的分散式控制系統。

本發明之又一目標在於：提供一用於便利控制器之故障偵測及故障位置之判定的分散式控制系統。

本發明之又一目標在於：提供一用於減少尺寸以使得安裝在一尺寸減少之堆高機模型內的分散式控制系統。

在本發明之一態樣中，一分散式控制系統由複數個安裝在一堆高機上之控制器及一於該堆高機內在該等複數個控制器之間提供連接之網路組成。將該等複數個控制器中之第一控制器組態成響應一自該等複數個控制器中之第二控制器接收的介面連接訊號而控制一功能。當在一預定週期內未接收到介面連接訊號時，第一控制器使用儲存在其中之資料代替該介面連接訊號來控制該功能。

當該分散式控制系統另外包括一連接至網路之顯示器單元，且堆高機包括內燃機(internal combustion engine)時，較佳情況為：第一及第二控制器中之一個為一引擎控制器，而第一及第二控制器中之另一個為一載具控制器，該載具控制器響應自堆高機內的堆高機組件接收之堆高機組件訊號而產生複數個用於控制堆高機組件的堆高機組件控制訊號，該引擎控制器響應自引擎內的引擎組件接收之複數個引擎訊號而產生複數個用於控制該引擎的引擎控制訊號，且該顯示器單元顯示複數個堆高機組件訊號、複數個堆高機組件控制訊號、複數個引擎訊號及複數個引擎控制訊號中之至少一個。

在此狀況下，載具控制器較佳地輸出該等堆高機組件訊

號中之至少一個選定堆高機組件訊號及該等堆高機組件控制訊號以為引擎控制器提供訊號。將引擎控制器組態成接收作為介面連接訊號的選定堆高機組件訊號，且響應該選定堆高機組件訊號而產生該等複數個引擎控制訊號中之至少一個。

進一步較佳情況為：當在一預定週期內未接收到選定之堆高機組件訊號時，引擎控制器使用儲存在其中之資料來代替選定堆高機組件訊號並產生一第一警報訊號；且該顯示器單元顯示第一警報，從而響應第一警報訊號而通知引擎控制器未接收到選定堆高機組件訊號。

較佳情況亦為：選定堆高機組件訊號包括一指示堆高機速度的載具速度訊號及一指示堆高機速度極限的載具速度極限訊號，且該等複數個引擎訊號包括一指示堆高機之加速器踏板狀態的加速器感應器訊號。複數個引擎控制訊號包括一指示引擎噴射速率的燃料噴射速率訊號。引擎控制器響應載具速度訊號、載具速度極限訊號及燃料噴射速率訊號而產生燃料噴射速率訊號。

在另一較佳實施例中，引擎控制器輸出該等引擎訊號中之一個選定引擎訊號及該等引擎控制訊號從而為載具控制器提供訊號。將載具控制器組態成接收作為介面連接訊號的選定引擎訊號且響應選定之引擎訊號而產生該等複數個堆高機組件控制訊號中之至少一個。

在此狀況下，當在一預定週期內未接收到選定引擎訊號時，載具控制器較佳使用儲存在其中之資料來代替選定引

警訊號，並產生一第二警報訊號。顯示器單元顯示第二警報，從而響應該第二警報訊號而通知載具控制器未接收到選定引擎訊號。

進一步較佳情況為：選定引擎訊號包括一指示引擎之一旋轉速度的旋轉速度訊號，且複數個堆高機組件訊號包括一指示一作業員是否就座在堆高機之駕駛員座位上的就座偵測訊號。該等複數個堆高機組件控制訊號包括一用於控制堆高機之一傳送裝置的傳送控制訊號，且載具控制器響應旋轉速度訊號及就座偵測訊號而產生傳送控制訊號。

在又一較佳實施例中，複數個控制器包括一控制一指狀晶片控制模組的指狀晶片控制器，且該指狀晶片控制模組安置在駕駛員座位旁邊以響應該指狀晶片控制模組上之手指可運作桿之致動而控制叉及桅桿。

在又一較佳實施例中，引擎控制器安置在引擎旁邊，且載具控制器直接定位在為堆高機之一機身提供之一樞軸窗口(pivotable hatch)內部。

在本發明之另一態樣中，一堆高機由一堆高機機身及上述分散式控制系統組成。

在本發明之又一態樣中，一種用於在堆高機內運作一分散式控制系統的方法包含：

(a)自複數個控制器中之第二控制器傳送一介面連接訊號至複數個控制器中之第一控制器，其中該等複數個控制器經由一網路連接且經組態成控制堆高機之功能，

(b)首先響應該介面連接訊號而藉由該第一控制器控制

第一功能，

(c)其次，當在一預定週期內未接收到介面連接訊號時，藉由該第一控制器使用儲存在其中的資料代替介面連接訊號來控制第一功能。

在本發明之又一態樣中，一電腦程式產品記錄一用於運作一包括複數個經由網路連接之控制器的分散式控制系統的電腦可讀取程式，該方法包含：

一用於運作複數個控制器中之第二控制器來傳送一介面連接訊號至複數個控制器中之第一控制器的程式碼模組；

一用於響應該介面連接訊號而運作該第一控制器以控制第一功能的程式碼模組；

一程式碼模組，當在一預定週期內未接收到介面連接訊號時，其用於運作該第一控制器以使用儲存在該第一控制器中的資料代替介面連接訊號來控制該第一功能。

【實施方式】

下面參看隨附圖式來詳細描述本發明之較佳實施例。

系統結構

在一個實施例中，如圖1所示，將一安裝在一具有內燃機(未圖示)之堆高機上的分散式控制系統1組態成響應自堆高機組件接收的訊號而控制各種功能。

所描述之控制系統1包括一儀錶面板3、一載具控制模組(VCM)4、一引擎控制器5及一CAN(控制器區域網路)匯流排9。該載具控制模組4經由控制各種堆高機組件而提供各種功能，而該引擎控制器5為一用於控制與堆高機內之一引擎

相關之功能的專用控制器。根據CAN協定運作之CAN匯流排9在儀錶面板3、載具控制模組4與引擎控制器5之間提供交互連接，該CAN協定為一用於控制器之熟知資料通信協定。

分散式控制系統1可額外包括一TMS(滑動台架管理系統)控制器6、一HST(液壓靜力傳送)驅動控制器7及一FC(指狀晶片)控制器8，以部分承擔載具控制模組4及引擎控制器5之功能或為系統1提供額外功能。使用TMS控制器6來控制材料處理設備之功能，該設備包括一對叉及一桅桿。HST驅動控制器7為一用於控制堆高機內一液壓靜力傳送系統之功能的專用系統。FC控制器8為一用於便利堆高機之操縱的控制臺；FC控制器8允許作業員藉由手指可運作之桿代替一提升桿(lift lever)、一傾斜桿、一叉位準測量開關(fork-leveling switch)及一正反向桿(forward and reverse lever)等來運作堆高機組件。

在此實施例中，將分散式控制系統1組態成允許上述專用於控制堆高機之相關功能的控制器相互經由CAN匯流排9交換介面連接訊號，且進而使用介面連接訊號相互監視該等控制器之運作及狀態。此在分散式控制系統1內達成控制器之合作運作。

載具控制模組

載具控制模組4響應一組堆高機組件訊號SAI及/或自其他控制器接收之複數個介面連接訊號sai而產生一組堆高機組件控制訊號SAO以控制該等相關堆高機組件之功能。

堆高機組件訊號SAI包括自安置在堆高機內之感應器接收之感應器訊號及響應作業員之手動運作而輸入至載具控制模組4之操縱訊號。感應器訊號指示堆高機內之堆高機組件之狀態，其通常包括：一自載具速度感應器接收以指示載具速度的載具速度訊號；自液壓感應器接收以指示液壓系統內在一液壓系統各種位置處之液壓壓力的液壓壓力訊號；一自一叉感應器接收以指示叉之位置的叉位置訊號；一自角度感應器接收以指示桅桿之一傾斜角的桅桿角度訊號；及用於報警各種組件之故障的警報訊號。另一方面，該等操縱訊號通常包括：一自方向盤感應器(steering wheel sensor)接收以指示方向盤之位置或位移的方向盤訊號；一自操縱桿感應器接收以指示一用於操縱叉及桅桿之操縱桿之位移的操縱桿訊號；一自一偵測作業員(或駕駛員)是否在駕駛座位之就座偵測感應器接收的就座偵測訊號；及一指示作業員是否扣緊座位安全帶之座位安全帶訊號。

自載具控制模組4輸出之堆高機組件控制訊號SAO通常包括：一用於控制堆高機內之傳送裝置的T/M(傳送)控制訊號；用於控制輪之方向的輪控制訊號；一用於控制叉之運動的叉控制訊號；及一用於控制桅桿之運動的桅桿控制訊號。

另外，載具控制模組4將一或多個堆高機組件訊號SAI及堆高機組件控制訊號SAO選擇性地輸出至所要的其他控制器；該等選擇性地輸出之訊號被稱為選定之堆高機組件訊號sao。其他控制器將該等選定之堆高機組件訊號sao用作

介面連接訊號。選定堆高機組件訊號sao通常包括：輸出至儀錶面板3及引擎控制器5之載具速度訊號；一先前儲存在載具控制模組4中的載具速度極限訊號。

具體言之，載具控制模組4包括一控制單元41及一資料儲存單元44。該控制單元41可包括一CPU且該資料儲存單元44可包括一諸如ROM及RAM之記憶體。

控制單元41包括一處理模組42及一資料管理模組43以執行各種資訊處理；處理及資料管理模組42及44為安裝在一儲存器件內之電腦程式模組。

資料管理模組43接收且管理該組堆高機組件訊號SAI及來自其他控制器之介面連接訊號sai。當未接收到待接收之任何訊號時，資料管理模組43輸出一警報訊號至儀錶面板3。另外，資料管理模組43以預定時間間隔向所要之其他控制器輸出複數個堆高機組件控制訊號SAO及選定堆高機組件訊號sao。若必要，資料管理模組43將所接收的訊號儲存在資料儲存單元44內。

處理模組42響應堆高機組件訊號SAI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sai而執行預定處理以產生該組堆高機組件控制訊號SAO。在此狀況下，當資料管理模組43未成功接收到待接收之任何該等訊號時，處理模組42使用儲存在資料儲存單元44內之資料代替失敗訊號來執行處理。

資料儲存單元44其中儲存控制單元41執行處理所必需之資料及待輸出至堆高機組件及其他控制器之資料。處理所必需之資料包括：堆高機組件訊號SAI之資料；自其他控制

器接收的介面連接訊號sai之資料；在未成功接收到任何堆高機組件訊號SAI及介面連接訊號sai的狀況下使用之預定資料集合；所要值資料等。

引擎控制器

引擎控制器5響應複數個引擎訊號SBI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sbi而輸出一組引擎控制訊號SBO以控制引擎。

引擎訊號SBI由自引擎上之感應器接收之引擎感應器訊號及響應作業員之手動運作而輸入至引擎控制器5之引擎操縱訊號組成。引擎感應器訊號通常包括：一指示引擎之旋轉速度的旋轉速度訊號；一指示引擎溫度的溫度訊號；及用於報警引擎組件之故障的警報訊號。引擎操縱訊號通常包括：一自加速器感應器接收以指示加速器踏板之位置或角度的加速器感應器訊號；一自剎車感應器接收以指示剎車踏板之位置或角度的剎車感應器訊號。

引擎控制訊號SBO通常包括一用於控制引擎之燃料噴射速率的燃料控制訊號及一用於控制引擎之點火定時(ignition timing)的點火控制訊號。

引擎控制器5另外輸出一或多個引擎訊號SBI及引擎控制訊號SBO，該等輸出之訊號被稱為選定引擎訊號sbo。該等選定引擎訊號sbo通常包括輸出至載具控制器模組4之一加速器感應器訊號及一旋轉速度訊號。

具體言之，引擎控制器5包括一控制單元51及一資料儲存單元54。該控制單元51可包括一CPU且該資料儲存單元54

可包括一諸如ROM及RAM之記憶體。

控制單元51包括一處理模組52及一資料管理模組53以執行各種資訊處理；處理及資料管理模組52及54為安裝在一儲存器件內之電腦程式模組。

資料管理模組53接收且管理該組引擎訊號SBI及來自其他控制器之介面連接訊號sbi。當未接收到待接收之任何該等訊號時，資料管理模組53輸出一警報訊號至儀錶面板3。另外，資料管理模組53以預定時間間隔向所要之其他控制器輸出複數個引擎控制訊號SBO及選定引擎訊號sao。若必要，資料管理模組53將所接收的訊號儲存在資料儲存單元54內。

處理模組52響應引擎訊號SBI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sbi而執行預定處理以產生該組引擎控制訊號SBO。在此狀況下，當資料管理模組53未成功接收到待接收之任何該等訊號時，處理模組52使用儲存在資料儲存單元54內之資料代替失敗訊號來執行處理。

資料儲存單元54其中儲存控制單元51執行處理所必需之資料及待輸出至引擎及其他控制器之資料。處理所必需之資料包括：引擎訊號SBI之資料；自其他控制器接收的介面連接訊號sbi之資料；在未成功接收到任何引擎訊號SBI及介面連接訊號sbi的狀況下使用之預定資料集合；所要值資料等。

儀錶面板

儀錶面板3係一用於響應複數個堆高機組件狀態訊號SFI

及各種介面連接訊號sfi以顯示各種資料的顯示器件。該等堆高機組件狀態訊號SFI通常包括自相關堆高機組件接收之感應器訊號及響應作業員之手動運作而輸入至儀錶面板3之儀錶操縱訊號。感應器訊號通常包括一代表選自駕駛、中性及反向位置的變速桿之位置的變速桿訊號及用於警報堆高機內各種組件之故障的警報訊號。儀錶操縱訊號通常包括一要求在儀錶面板3上顯示一資料的顯示請求訊號。

另外，儀錶面板3將一或多個堆高機組件狀態訊號SFI選擇性地輸出至所要之其他控制器，該等輸出之訊號被稱為選定堆高機組件狀態訊號sfo。該選定堆高機組件狀態訊號sfo通常包括一輸出至載具控制模組4之變速桿訊號。

具體言之，儀錶面板3包括一控制單元31及一資料儲存單元34。該控制單元31可包括一CPU且該資料儲存單元34可包括一諸如ROM及RAM記憶體。

控制單元31執行資訊處理以在儲存於資料儲存單元34中之顯示條件下顯示堆高機組件狀態訊號SFI及介面連接訊號sfi。

詳細地說，控制單元31包括一處理模組32及一資料管理模組33，其為安裝在一儲存器件內之電腦程式模組。資料管理模組33接收且管理該組堆高機組件狀態訊號SFI及來自其他控制器之介面連接訊號sfi。當未接收到待接收之任何該等訊號時，資料管理模組33輸出一警報訊號至儀錶面板3。另外，資料管理模組33以預定時間間隔向所要之其他控制器輸出選定堆高機組件狀態訊號sfo。若必要，資料管

理模組33將所接收的訊號儲存在資料儲存單元34內。

在上述預定條件下，處理模組32響應該等堆高機組件狀態訊號SFI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sfi而執行預定處理以顯示各種資料。

資料儲存單元34其中儲存控制單元31執行處理所必需之資料及待輸出至堆高機組件及其他控制器之資料。處理所必需之資料包括：堆高機組件狀態訊號SFI之資料；自其他控制器接收的介面連接訊號sfi之資料；在未成功接收到任何該等訊號的狀況下使用之預定資料集合；顯示條件資料等。

FC控制器

如上所述，FC(指狀晶片)控制器8為一用於便利堆高機之操縱的可選附件。FC控制器8為一用於FCM(指狀晶片控制模組)之控制裝置，該FCM包括代替提升桿、叉位準測量開關及傾斜桿來用於堆高機之運作的手指可運作桿。手指可運作桿安裝在駕駛員座位之一扶手上方。當FC控制器8安裝在堆高機中時，FC控制器8代替載具控制器模組4來運作叉及桅桿。FC控制器8之輸出被傳送至載具控制模組4。

FC控制器8響應與材料處理相關之運作訊號SEI、及自其他控制器接收的介面連接訊號sei而輸出複數個運作控制訊號SEO以控制堆高機之運作。

運作訊號SEI通常包括：一指示一用於運作叉及桅桿之叉/桅桿桿之位置的處理桿訊號；及一指示用於允許堆高機向後及向前行進之一正反向桿之位置的駕駛桿訊號。

該等運作控制訊號SEO通常包括：一用於控制叉之運動的叉控制訊號；一用於控制桅桿之運動的桅桿控制訊號；及一用於禁止堆高機之正反向行進的正反向訊號。

另外，FC控制器8將一或多個運作訊號SEI及運作控制訊號SEO選擇性地輸出至所要之其他控制器，該等輸出訊號被稱為選定材料處理訊號seo。選定之材料處理訊號seo包括輸出至載具控制模組4之所有運作控制訊號SEO。

具體言之，FC控制器8包括一控制單元81及一資料儲存單元84。該控制單元81可包括一CPU且該資料儲存單元84可包括一諸如ROM及RAM之記憶體。

控制單元81包括一處理模組82及一資料管理模組83以執行各種資訊處理；處理及資料管理模組82及84為安裝在一儲存器件內之電腦程式模組。

資料管理模組83接收且管理該組運作訊號SEI及來自其他控制器之介面連接訊號sei。當未接收到待接收之任何該等訊號時，資料管理模組83輸出一警報訊號至儀錶面板3。另外，資料管理模組83以預定時間間隔向其他控制器中之所要控制器輸出複數個運作控制訊號SEO及選定材料處理訊號seo。若必要，資料管理模組83將所接收的訊號儲存在資料儲存單元84內。

處理模組82響應運作訊號SEI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sei而執行預定處理以產生該組運作控制訊號SEO。在此狀況下，當資料管理模組83未成功接收到待接收之任何該等訊號時，處理模組82使用儲存在資料儲存單

元84內之資料代替失敗訊號來執行處理。

資料儲存單元84其中儲存控制單元81執行處理所必需之資料及待輸出至堆高機組件及其他控制器之資料。處理所必需之資料包括：運作訊號SEI之資料；自其他控制器接收的介面連接訊號sei之資料；在未成功接收到任何該等運作訊號SEI及介面連接訊號sei的狀況下使用之預定資料集合；所要值資料等。

TMS控制器

如上所述，TMS控制器6為另一用於運作堆高機之叉及桅桿的可選附件。當安裝在堆高機中時，TMS控制器6代替載具控制器模組4來運作叉及桅桿。

TMS控制器6響應自在叉起模內運作叉及桅桿之機構接收的複數個材料處理機訊號SCI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sci而產生複數個材料處理控制訊號SCO以控制叉及桅桿。

材料處理機訊號SCI包括材料處理機感應器訊號及響應作業員之手動運作而輸入至TMS控制器6的操縱訊號。感應器訊號包括：一自叉位置感應器接收以指示叉之位置的叉位置訊號；一自桅桿角度感應器接收以指示桅桿之傾斜角的桅桿角度訊號；一自叉速度感應器接收以指示叉速度的叉速度訊號；一自叉負載感應器接收以指示施加於叉上之負載的叉負載訊號；及用於報警材料處理機構之故障的警報訊號。操縱訊號包括一自用於操縱叉及桅桿之操縱桿接收以指示該操縱桿之位置的操縱桿訊號及一用於轉換叉速

度之叉速度轉換訊號。

材料處理控制訊號SCO通常包括：一用於控制叉之運動的叉控制訊號；一用於控制桅桿之運動的桅桿控制訊號；及一用於限制叉速度的叉阻尼訊號。

另外，TMS控制器6將一或多個材料處理機訊號SCI及材料處理控制訊號SCO輸出至所要之其他控制器，該等輸出訊號被稱為選定材料處理機訊號sco。該等選定材料處理機訊號sco通常包括一指示叉速度的叉速度訊號。

具體言之，TMS控制器6包括一控制單元61及一資料儲存單元64。該控制單元61可包括一CPU且該資料儲存單元64可包括一諸如ROM及RAM之記憶體。

該控制單元61包括一處理模組62及一資料管理模組63以執行各種資訊處理；該處理及資料管理模組62及64係為安裝在一儲存器件內之電腦程式模組。

資料管理模組63接收且管理材料處理機訊號SCI及來自其他控制器之介面連接訊號sci。當未接收到待接收之任何該等訊號時，資料管理模組63輸出一警報訊號至儀錶面板3。另外，資料管理模組63以預定時間間隔向所要之其他控制器輸出材料處理控制訊號SCO及選定材料處理機訊號sco。若必要，資料管理模組63將所接收的訊號儲存在資料儲存單元64內。

處理模組62響應材料處理機訊號SCI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sci而執行預定處理以產生材料處理控制訊號SCO。在此狀況下，當資料管理模組63未成功接收

到待接收之任何該等訊號時，處理模組62使用儲存在資料儲存單元64內之資料代替失敗訊號來執行處理。

資料儲存單元64其中儲存控制單元61執行處理所必需之資料及待輸出至堆高機組件及其他控制器之資料。處理所必需之資料包括：材料處理機訊號SCI之資料；自其他控制器接收的介面連接訊號sci之資料；在未成功接收到任何該等材料處理機訊號SCI及介面連接訊號sci的狀況下使用之預定資料集合；所要值資料等。

HST驅動控制器

如上所述，HST驅動控制器7為用於運作堆高機之液壓靜力傳送(HST)系統的另一可選附件。當安裝在堆高機內時，HST驅動控制器7代替載具控制器模組4及引擎控制器5來運作傳送裝置。

HST驅動控制器7響應自HST系統內之機構接收的一組傳送系統訊號SDI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sdi而產生一組傳送控制訊號SDO以控制HST系統。

該等傳送系統訊號SDI包括自安置在HST系統內之感應器接收的感應器訊號及響應作業員手動運作而輸入至HST驅動控制器7之操縱訊號。感應器訊號包括：一指示一液壓泵之狀態的HST泵訊號；一指示HST系統內一液壓馬達之狀態的HST馬達訊號；自受控制之閥接收以指示閥狀態的閥訊號；及用於報警HST系統內之機構故障的警報訊號。操縱訊號通常包括一自雙踏板接收以指示堆高機向後或向前行進或置於一中性狀態的雙踏板訊號。

傳送控制訊號SDO通常包括：一用於控制HST系統內之液壓泵的HST泵控制訊號；一用於控制HST系統內之液壓馬達的HST馬達控制訊號；及一用於指示引擎之旋轉速度的引擎旋轉速度訊號。

另外，HST驅動控制器7選擇性地輸出一或多個傳送系統訊號SDI及傳送控制訊號SDO，該等所輸出訊號被稱為選定傳送系統訊號sdo。該等選定傳送系統訊號通常包括雙踏板訊號。

具體言之，HST驅動控制器7包括一控制單元71及一資料儲存單元74。該控制單元71可包括一CPU且該資料儲存單元74可包括一諸如ROM及RAM之記憶體。

控制單元71包括一處理模組72及一資料管理模組73以執行各種資訊處理；處理及資料管理模組72及74為安裝在一儲存器件內之電腦程式模組。

資料管理模組73接收且管理傳送系統訊號SDI及來自其他控制器之介面連接訊號sdi。當未接收到待接收之任何該等訊號時，資料管理模組73輸出一警報訊號至儀錶面板3。另外，資料管理模組73以預定時間間隔向所要之其他控制器輸出複數個傳送系統控制訊號SEO及選定之傳送系統訊號seo。若必要，資料管理模組73將所接收的訊號儲存在資料儲存單元74內。

處理模組72響應堆高機組件訊號SAI及/或自其他控制器接收的介面連接訊號sai而執行預定處理以產生該組堆高機組件控制訊號SAO。在此狀況下，當資料管理模組73未成

功接收到待接收之任何該等訊號時，處理模組72使用儲存在資料儲存單元74內之資料代替失敗訊號來執行處理。

資料儲存單元74其中儲存控制單元71執行處理所必需之資料及待輸出至堆高機組件及其他控制器之資料。處理所必需之資料包括：傳送系統訊號SDI之資料；自其他控制器接收的介面連接訊號sdi之資料；在未成功接收到任何該等傳送系統訊號SDI及介面連接訊號sdi的狀況下使用之預定資料集合；所要值資料等。

在此實施例中，控制單元及資料儲存單元可單片地整合在各自控制器中之一半導體器件(諸如系統LSI)內。舉例而言，對於載具控制模組4而言，控制單元41及資料儲存單元44可單片整合。其他控制器亦相同。控制單元及資料儲存單元之單片整合有效減少了各自控制器之尺寸。另外，此架構允許利用一專用工具獨立修改儲存在每一控制器中的程式及資料。

堆高機組件及控制器之示意配置

圖2展示以數字20表示之堆高機之透視圖。以數字21-2表示之叉及以數字21-3表示之桅桿安置在主機身21-1之前面部分。主機身21-1由一覆蓋引擎(未在圖2中展示)之基座26組成，在該引擎上為駕駛員安裝一座位22。將一操縱控制臺27配置在座位22之前面以運作堆高機。在該操縱控制臺27上提供一以24表示之面向座位22的方向盤。在基座26與操縱控制臺27之間的腳部分為機身21-1提供一腳側蓋(foot side cover)25。

圖3為安裝在堆高機20內之控制器之透視圖。在方向盤24之軸中間提供儀錶面板3。直接在腳側蓋25之內部提供載具控制模組4。在載具控制模組4附近為腳側蓋25提供一樞軸服務窗以易於自外部接取允許載具控制模組4。在以數字23表示之引擎旁邊提供一引擎控制器5。將引擎控制器5定位在引擎23旁邊會有效減少用於自引擎組件獲得訊號之電纜長度。若需要，可將TMS控制器6及HST控制器7安置在操縱控制臺27之底部部分。該等控制器及儀錶面板3經由一CAN匯流排9交互連接。

圖4為說明在堆高機20內提供之控制器的另一透視圖。以與圖2相反之方向說明堆高機。若需要，以數字29表示之FCM例示性地安置在座位22之右扶手上。FC控制器8提供於右扶手內部且經由CAN匯流排9與其他控制器連接。

系統運作

圖5為一流程圖，其說明在該實施例中分散式控制系統1內之每一控制器(包括儀錶面板3)之運作。下面詳細描述每一控制器之運作。

(1)引擎控制器之運作

(1-1)步驟S01

參看圖5，引擎控制器5自引擎組件接收引擎訊號SBI，該等引擎組件由引擎控制器5控制。在此實施例中，引擎訊號SBI包括一自旋轉速度感應器接收的旋轉速度訊號，該旋轉速度訊號指示引擎之旋轉速度。

(1-2)步驟S02

引擎控制器5與所要之其他控制器交換訊號。引擎控制器5傳送引擎訊號SBI之一或多個選定訊號且自相關的其他控制器接收介面連接訊號sbi。在此實施例中，引擎控制器5以預定週期間隔發送旋轉速度訊號至載具控制模組4。該旋轉速度訊號由目的地(即載具控制模組4)使用。另外，引擎控制器5以預定週期間隔自載具控制模組4接收載具速度訊號及載具速度極限訊號。

(1-3)步驟S03

引擎控制器5判定引擎控制器5是否在一預定週期內自相關控制器接收介面連接訊號sbi。在此實施例中，引擎控制器5判定其在一預定週期內是否自載具控制模組4接收到載具速度訊號及載具速度極限訊號。若引擎控制器5在該週期內接收到載具速度訊號及載具速度極限訊號，則程序跳至步驟S06。否則，過程跳至步驟S04。

(1-4)步驟S04

若在該預定週期內未接收到介面連接訊號sbi，則引擎控制器5產生一警報訊號。意即，在此實施例中，為了響應在預定週期內未接收到載具速度訊號及載具速度極限訊號，引擎控制器5產生一輸出至儀錶面板3之警報訊號。儀錶面板3接收並顯示所接收的警報訊號。此程序接著繼續至步驟S05。

(1-5)步驟S05

引擎控制器5獲得先前儲存在資料儲存單元54中的資料，且基於所儲存之資料產生代替介面連接訊號sbi用於下

列步驟中之替代訊號。先前儲存的資料為處理控制器之故障作準備。

在此實施例中，引擎控制器5基於指示一預定速度及一預定速度極限之儲存資料產生一替代載具速度訊號及一替代載具速度極限訊號。該替代載具速度訊號及該替代載具速度極限訊號代替在步驟S01未接收到的載具速度訊號及載具速度極限訊號用於下一步驟S06中。確定該預定速度及該預定速度極限以確保堆高機之安全運作。

(1-6) 步驟S06

引擎控制器5響應自相關控制器接收的介面連接訊號sbi或由引擎控制器5自身所產生之替代訊號而執行預定控制處理以產生控制訊號。在此實施例中，引擎控制器5響應來自載具控制模組4之載具速度訊號及載具速度極限訊號或由引擎控制器5自身產生之替代載具速度訊號及替代載具速度極限訊號而為引擎控制訊號SBO產生一燃料控制訊號及一點火控制訊號。該燃料控制訊號用於控制燃料噴射進引擎內的速率，且該點火控制訊號用於控制引擎之點火定時。

(1-7) 步驟S07

引擎控制器5將步驟S06所產生之控制訊號輸出至相關引擎組件。引擎控制器5將燃料控制訊號輸出至一燃料噴射系統以控制燃料噴射速率，並將該點火控制訊號輸出至一點火系統以控制點火定時。

以下為在步驟S02發送訊號程序之一詳細說明。圖6為一

展示步驟S02之過程之細節的流程圖。

(1) 步驟 S21

發送控制器(包括儀錶面板3)中之每一個檢查用於控制單元內之傳送裝置之程式計數器之一計數值(counter value)。

(2) 步驟 S22

發送控制器中之每一個基於該計數值檢查一預定週期是否終止。該預定週期先前儲存在控制單元中。

(3) 步驟 S23

當預定週期終止時，發送控制器中之每一個產生待傳送至相關接收控制器之訊號。對於引擎控制器5而言，在步驟S23產生之訊號包括載具速度訊號及載具速度極限訊號。發送控制器提供所產生的訊號至相關接收控制器(包括儀錶面板3)。

(4) 步驟 S24

發送控制器重新設定程式計數器之計數值。接著，此程序繼續至步驟S03。

按如下描述執行在步驟S03接收訊號之程序。

(1) 步驟 S31

參看圖7，接收控制器(包括儀錶面板3)中之每一個檢查在控制單元內之程式計數器之一計數值。

(2) 步驟 S32

接收控制器中之每一個基於該計數值檢查一預定週期是否終止。該預定週期儲存在控制單元中。

(3) 步驟 S33

接收端之接收控制器在該預定週期終止之後立即檢查其是否接收到所要訊號。對於步驟 S03 之引擎控制器 5 而言，該等所要訊號包括變速桿訊號。

(4) 步驟 S34

當接收到所要訊號時，每一接收控制器重新設定程式計數器之計數值。此程序接著跳至步驟 S06。

(5) 步驟 S35

當未接收到任何所要訊號時，此程序在重新設定程式計數器之計數值之後跳至步驟 S04。

如上所描述，引擎控制器 5 監視來自載具控制模組 4 之載具速度訊號及載具速度極限訊號，且當未接收到任何載具速度訊號及載具速度極限訊號時產生警報訊號。此允許分散式控制系統 1 無需一特定監視裝置即可偵測載具控制模組 4 及相關堆高機組件之故障。

另外，當未接收到所需訊號時，引擎控制器 5 使用由其自身所產生之替代訊號來執行控制處理。此有效地達成堆高機之安全運作以防止載具控制模組 4 之故障。

(2) 載具控制器模組之運作

載具控制器模組 4 以一類似於引擎控制器 5 之方式執行控制處理，此將在下文描述。

(2-1) 步驟 S01

向後參看圖 5，載具控制器模組 4 自受載具控制器模組 4 控制之堆高機組件接收堆高機組件訊號 SAI。在此實施例

中，堆高機組件訊號SAI包括一自載具速度感應器接收之載具速度訊號。

(2-2)步驟S02

載具控制器模組4與所要之其他控制器交換訊號。載具控制器模組4傳送該等堆高機組件訊號SAI之一或多個選定訊號，且自相關的其他控制器接收介面連接訊號sai。在此實施例中，載具控制器模組4以預定週期間隔向引擎控制器5發送載具速度訊號及一載具速度極限訊號(其先前儲存在資料儲存單元44中)。該載具速度及該載具速度極限訊號由目的地(即引擎控制器5)使用。另外，載具控制器模組4以預定週期間隔自儀錶面板3接收變速桿訊號，其指示堆高機向後或反向行進或處於中性狀態。

(2-3)步驟S03

載具控制器模組4判定其是否在一預定週期內自相關控制器接收介面連接訊號sai。在此實施例中，載具控制器模組4判定其在一預定週期間隔內是否自儀錶面板3接收到變速桿訊號。若載具控制器模組4在該週期內接收到變速桿訊號，則此程序跳至步驟S06。否則，此程序跳至步驟S04。

(2-4)步驟S04

若在該預定週期內未接收到介面連接訊號sai，則載具控制器模組4產生一警報訊號。在此實施例中，為了響應在預定週期內未接收到變速桿訊號，載具控制器模組4產生一警報訊號且為儀錶面板3及一連接至CAN匯流排9之安全性警報(未圖示)提供該警報訊號。儀錶面板3接收並顯示所接收

的警報訊號。在儀錶面板3工作不良之狀況下，安全性警報響應此警報訊號而產生一警報。此程序接著繼續至步驟S05。

(2-5) 步驟S05

載具控制模組4獲得先前儲存在資料儲存單元44中的資料，且基於所儲存之資料產生代替介面連接訊號sai用於下列步驟中的替代訊號。

在此實施例中，載具控制模組4基於指示一預定變速桿位置之儲存資料產生一替代變速桿訊號。確定該預定變速桿位置以確保堆高機之安全運作。代替地，所儲存之資料可指示最後確定之變速桿位置。在下一步驟S06中使用該替代變速桿訊號代替在步驟S01未接收到的變速桿訊號。

(2-6) 步驟S06

載具控制模組4響應自相關控制器接收的介面連接訊號sai或由載具控制模組4自身產生之替代訊號而執行預定控制處理以產生控制訊號。在此實施例中，載具控制模組4響應來自儀錶面板3之變速桿訊號或由載具控制模組4自身產生之替代變速桿訊號而為堆高機組件控制訊號SBO產生一用於在堆高機內控制傳送裝置的傳送控制訊號。

(2-7) 步驟S07

載具控制模組4將在步驟S06所產生之控制訊號輸出至相關堆高機組件。載具控制模組4將傳送控制訊號輸出至傳送裝置以控制傳送裝置之螺線管。

應注意：載具控制模組4之上述運作係一實例，且因此可

修改該運作。舉例而言，載具控制模組4之運作可作如下修改：載具控制模組4接收一指示作業員是否在步驟S01坐在駕駛員座位上的就座偵測訊號。接著載具控制模組4自引擎控制器5接收旋轉速度訊號，該旋轉速度訊號指示引擎23之旋轉速度。載具控制模組4響應該旋轉速度訊號及該就座偵測訊號而在步驟S06產生傳送控制訊號。最後，載具控制模組4將傳送控制訊號輸出至傳送裝置以控制傳送裝置之螺線管。

如上所述，載具控制模組4監視自儀錶面板3接收的變速桿訊號，且當未接收到該變速桿訊號時產生警報訊號。此允許分散式控制系統1偵測儀錶面板3及與變速桿相關之組件的故障。

另外，當未接收到所需訊號時，載具控制模組4使用由其自身所產生的替代訊號來執行控制處理。此有效地達成堆高機之安全運作以防止儀錶面板3及與變速桿相關之組件之故障。

(3)儀錶面板之運作

儀錶面板3亦執行類似控制處理，此將在下文描述。

(3-1)步驟S01

參看圖5，儀錶面板3自相關堆高機組件接收堆高機組件狀態訊號SFI。在此實施例中，儀錶面板3自變速桿機構接收變速桿訊號，該變速桿訊號指示變速桿之位置，諸如"駕駛"、"反向"及"中性"。

(3-2)步驟S02

儀錶面板3與所要之其他控制器交換訊號。儀錶面板3傳送該等堆高機組件狀態訊號SFI中之一或多個選定訊號，且自相關之其他控制器接收介面連接訊號sfi。在此實施例中，儀錶面板3以預定週期間隔發送變速桿訊號至載具控制模組4。該變速桿訊號由目的地(即載具控制模組4)使用。另外，儀錶面板3以預定週期間隔自載具控制模組4接收載具速度訊號。

(3-3)步驟S03

儀錶面板3判定其是否在一預定週期內自相關控制器接收到介面連接訊號sci。在此實施例中，儀錶面板3判定其在一預定週期內是否自載具控制模組4接收到載具速度訊號。若儀錶面板3在該週期內接收到載具速度訊號，則此程序跳至步驟S06。否則，此程序跳至步驟S04。

(3-4)步驟S04

若在該預定週期內未接收到介面連接訊號sci，則儀錶面板3產生一警報訊號。意即，在此實施例中，為了響應在預定週期內未接收到載具速度訊號，儀錶面板3產生並顯示一警報訊號。代替地，儀錶面板3可將該警報訊號輸出至連接至CAN匯流排9之安全性警報。此程序接著繼續至步驟S05。

(3-5)步驟S05

儀錶面板3獲得先前儲存在資料儲存單元34中的資料，且基於所儲存之資料產生將代替介面連接訊號sci用於下列步驟中的替代訊號。先前儲存的資料為處理控制器之故障作準備。

在此實施例中，儀錶面板3基於指示一預定速度之儲存資料產生一替代載具速度訊號。該替代載具速度訊號代替在步驟S01未接收到之載具速度訊號用於下一步驟S06中。確定該預定速度以確保堆高機之安全運作。

(3-6)步驟S06

儀錶面板3響應自相關控制器接收的介面連接訊號sfi或由其自身產生之替代訊號而執行預定控制處理以產生控制訊號。在此實施例中，儀錶面板3產生一用於顯示載具速度的速度顯示控制訊號。

(3-7)步驟S07

儀錶面板3將在步驟S06所產生之控制訊號輸出至相關組件。儀錶面板3將速度顯示控制訊號輸出至一顯示器件以在顯示幕上顯示該載具速度。

如上所述，儀錶面板3監視自載具控制模組4接收的載具速度訊號，且當未接收到該載具速度訊號時產生警報訊號。此允許分散式控制系統1偵測載具控制模組4及與載具控制模組4相關的組件之故障。

(4)用於具有FC控制器之系統之載具控制模組之運作

對於具有FC控制器8之分散式控制系統1而言，可對載具控制模組4之運作進行如下修改。

(4-1)步驟S01

向後參看圖5，載具控制器模組4自受載具控制器模組4控制之堆高機組件接收堆高機組件訊號SAI。在此實施例中，該等堆高機組件訊號SAI包括一自載具速度感應器接收

之載具速度訊號。

(2-2) 步驟 S02

載具控制器模組4與所要之其他控制器交換訊號。載具控制器模組4傳送該等堆高機組件訊號SAI中之一或多個選定訊號，且自相關之其他控制器接收介面連接訊號sai。在此實施例中，載具控制器模組4以預定週期間隔向引擎控制器5發送載具速度訊號及一載具速度極限訊號。載具速度訊號及載具速度極限訊號由目的地(即引擎控制器5)使用。另外，載具控制器模組4以預定週期間隔自FC控制器8接收一叉控制訊號及一桅桿控制訊號，該叉控制訊號用於控制叉，而該桅桿控制訊號用於控制桅桿。該等所接收之控制訊號中的每一個可包括用於指示載具控制器模組4保持叉或桅桿之狀態未改變的指令。

(4-3) 步驟 S03

載具控制器模組4判定其是否在一預定週期內自相關控制器接收到介面連接訊號sai。在此實施例中，載具控制器模組4判定其在一預定週期內是否自FC控制器8接收到叉控制訊號及桅桿控制訊號。若載具控制器模組4在該週期內接收到叉及桅桿控制訊號，則此程序跳至步驟S06。否則，此程序跳至步驟S04。

(2-4) 步驟 S04

若在該預定週期內未接收到介面連接訊號sai，則載具控制器模組4產生一警報訊號。意即，在此實施例中，為了響應在該預定週期內未接收到叉及桅桿控制訊號，載具控制

器模組4產生一警報訊號且為儀錶面板3提供該警報訊號。儀錶面板3接收並顯示所接收的警報訊號。此程序接著繼續至步驟S05。

(2-5) 步驟 S05

載具控制模組4獲得先前儲存在資料儲存單元44中的資料，且基於儲存資料產生將代替介面連接訊號sai用於下列步驟中的替代訊號。

在此實施例中，載具控制模組4基於指示預定叉及桅桿位置之儲存資料產生一替代叉控制訊號及一替代桅桿控制訊號。確定預定叉及桅桿位置以確保堆高機之安全運作。代替地，所儲存之資料可指示最後確定之叉及桅桿位置。替代叉及桅桿控制訊號代替在步驟S01未接收到之叉及桅桿控制訊號用於下一步驟S06中。

(2-6) 步驟 S06

載具控制模組4響應自相關控制器接收的介面連接訊號sai或由載具控制模組4自身產生之替代訊號而執行預定控制處理以產生控制訊號。在此實施例中，載具控制模組4產生堆高機組件控制訊號SBO以使得與自FC控制器8所接收之叉及桅桿控制訊號或由載具控制模組4自身所產生之替代叉及桅桿控制訊號相同。

(2-7) 步驟 S07

載具控制模組4將在步驟S06所產生之控制訊號輸出至相關之堆高機組件。載具控制模組4將叉及桅桿控制訊號或替代叉及桅桿控制訊號輸出至叉及桅桿運作機構以控制叉及

桅桿之運動。

本系統之優點

在此實施例中，分散式控制系統具有如下各種優點。

首先，在此實施例中，分散式控制系統在控制器之間經由交換訊號且監視所交換之訊號來達成相互監視。此使得控制器能夠在分散式控制系統內合作運作。

其次，分散式控制系統之架構便利了控制器之故障的偵測及故障位置之確定。該架構亦了自控制器故障之恢復；故障可僅藉由代替失效控制器而加以校正。此會有效地減少系統之校正費用。

第三，分散式控制系統之架構有效地改良了靈活性。分散式控制系統僅需要交換相關控制器以提供大量模型或可選附件。另外，分散式控制系統之架構允許獨立維護控制器。

第四，在此實施例中，分散式控制系統有利於減小控制系統之尺寸。該等功能之分散允許系統內之每一控制器均具有減少之尺寸。此允許在分散式控制系統內安裝一具有減少尺寸之堆高機。

最後，分散式控制系統有效地便利了在控制器與受控組件之間電纜之路徑選擇。此亦有效地改良處理電纜之容易性。電纜之改良路徑選擇亦有效地藉由減小電纜之長度來提高雜訊阻抗性。

雖然已以其較佳形態將本發明描述為具有一定程度之特殊性，但是應瞭解：在不偏離本發明之範疇的情況下，可

對本揭示案之建構之細節進行改變，且可採用部件之其他組合及配置。

【圖式簡單說明】

圖1為一方塊圖，其說明在本發明之一實施例中的一分散式控制系統之結構；

圖2為一透視圖，其說明裝配有該分散式控制系統之一堆高機之結構；

圖3為說明堆高機之結構的另一透視圖；

圖4為一說明堆高機之結構的放大透視圖；

圖5為一說明在該實施例中的分散式控制系統之運作的流程圖；

圖6為一說明在該實施例中的分散式控制系統內傳送介面連接訊號之程序的流程圖；及

圖7為一說明在該實施例中的分散式控制系統內接收介面連接訊號之程序的流程圖。

【主要元件符號說明】

1	分散式控制系統
3	儀錶面板
4	載具控制模組
5	引擎控制器
6	TMS控制器
7	HST驅動控制器
8	FC控制器
9	CAN匯流排

31, 41, 51,	控制單元
61, 71, 81	
32, 42, 52,	處理模組
62, 72, 82	
33, 43, 53,	資料管理模組
63, 73, 83	
34, 44, 54,	資料儲存單元
64, 74, 84	
20	堆高機
21-1	主機身
21-2	叉
21-3	桅桿
22	座位
23	引擎
24	方向盤
25	腳側蓋
26	基座
27	操縱控制臺
29	FCM
SAI	堆高機組件訊號
sai	介面連接訊號
SAO	堆高機組件控制訊號
sao	堆高機組件訊號
sao	引擎訊號

sbi	介面連接訊號
SBI	引擎訊號
SBO	引擎控制訊號
sbo	引擎訊號
SCI	材料處理機訊號
sci	介面連接訊號
sco	材料處理機訊號
SCO	材料處理控制訊號
SDI	傳送系統訊號
sdi	介面連接訊號
SDO	傳送控制訊號
sdo	傳送系統訊號
SEI	運作訊號
sei	介面連接訊號
SFI	堆高機組件狀態訊號
sfi	介面連接訊號

五、中文發明摘要：

本發明提供一種分散式控制系統，其由安裝在一堆高機上之複數個控制器及一設在該堆高機內之該複數個控制器之間提供連接之網路所組成。將該複數個控制器中之第一控制器組態成響應一自該等複數個控制器中之第二控制器接收的介面連接訊號而控制一功能。當在一預定週期內未接收到該介面連接訊號時，該第一控制器使用儲存在其中之資料代替該介面連接訊號來控制該功能。

六、英文發明摘要：

A distributed control system is composed of a plurality of controllers mounted on a forklift, and a network providing connections between or among said plurality of controllers within said forklift. A first controller out of said plurality of controllers is configured to control a function in response to an interfacing signal received from a second controller out of said plurality of controllers. When not receiving said interfacing signal during a predetermined period, the first controller controls said function using data stored in said first controller in place of said interfacing signal.

十一、圖式：

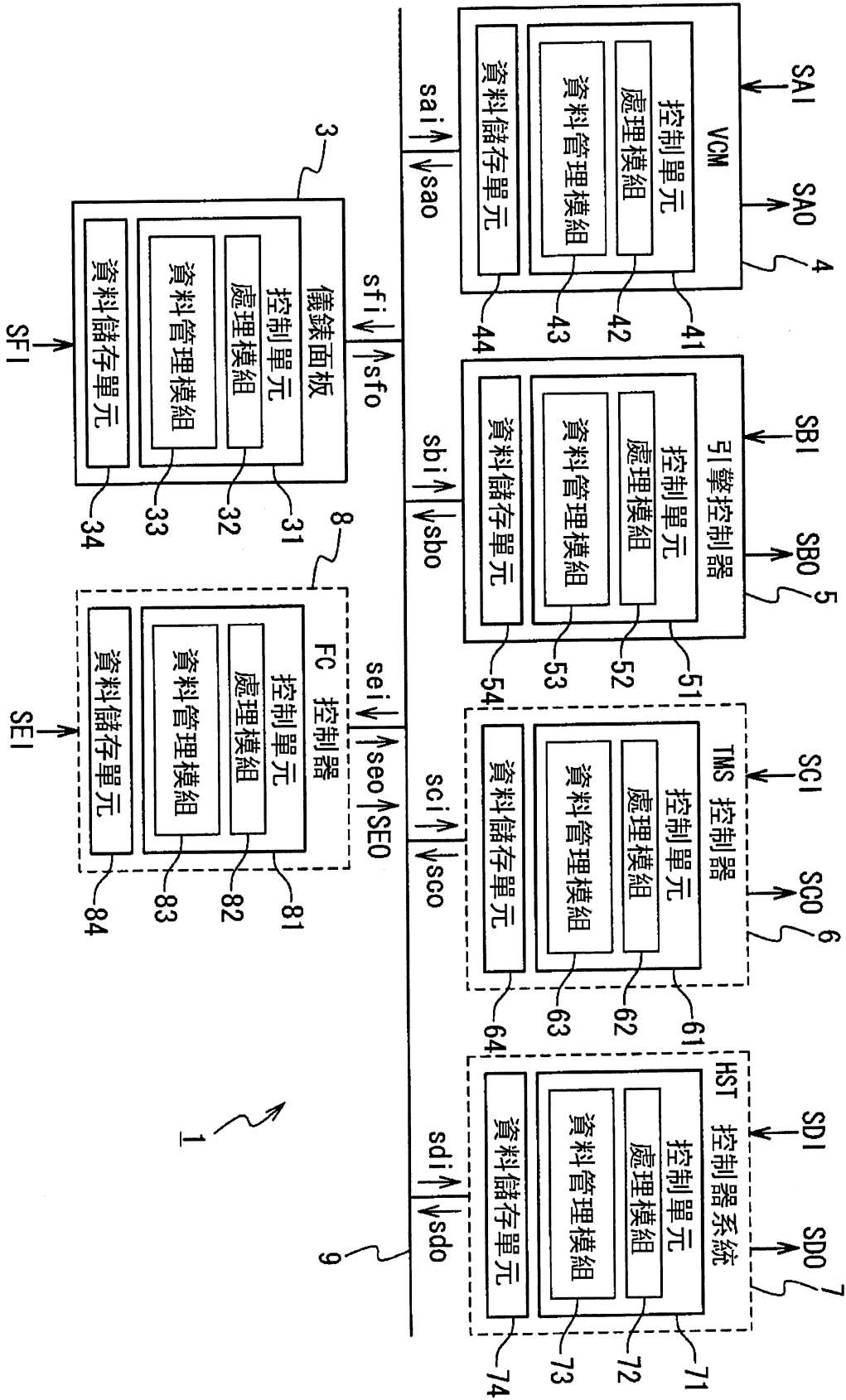


圖 1

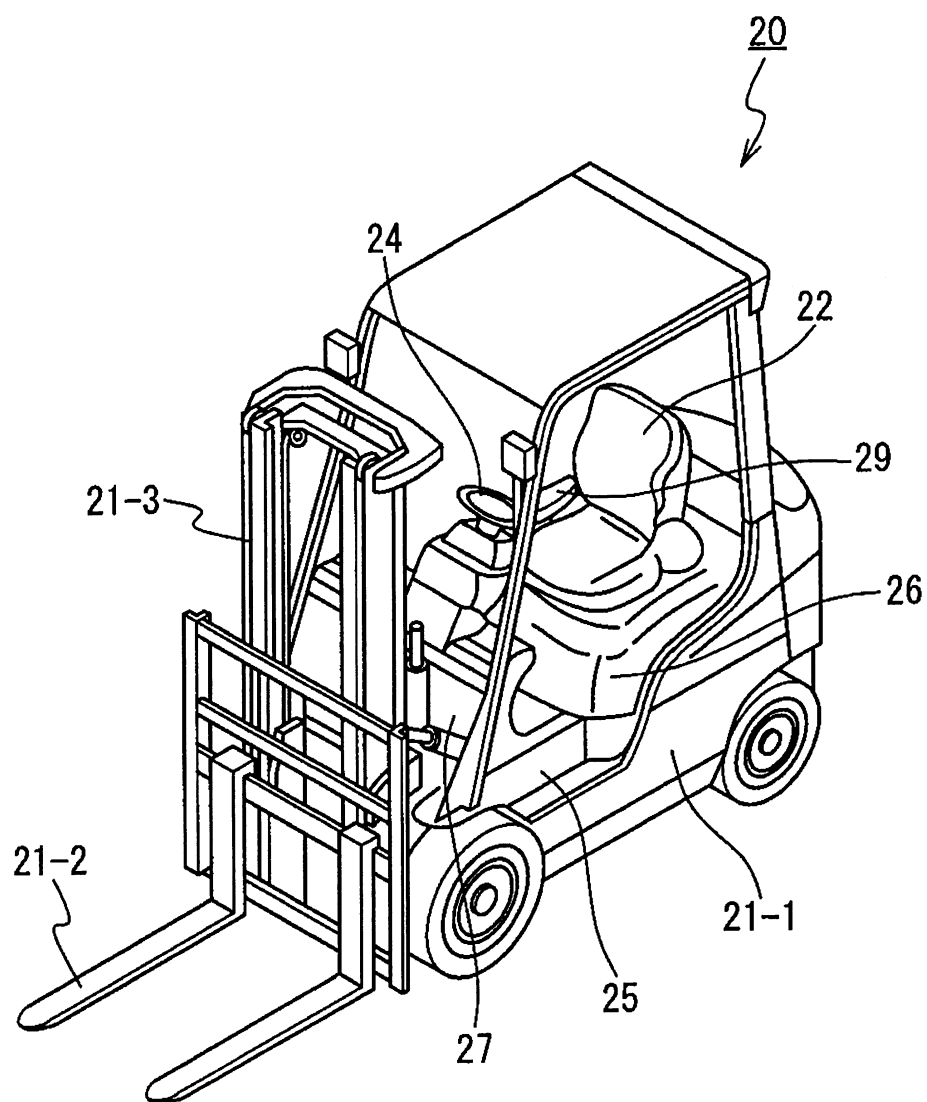


圖 2

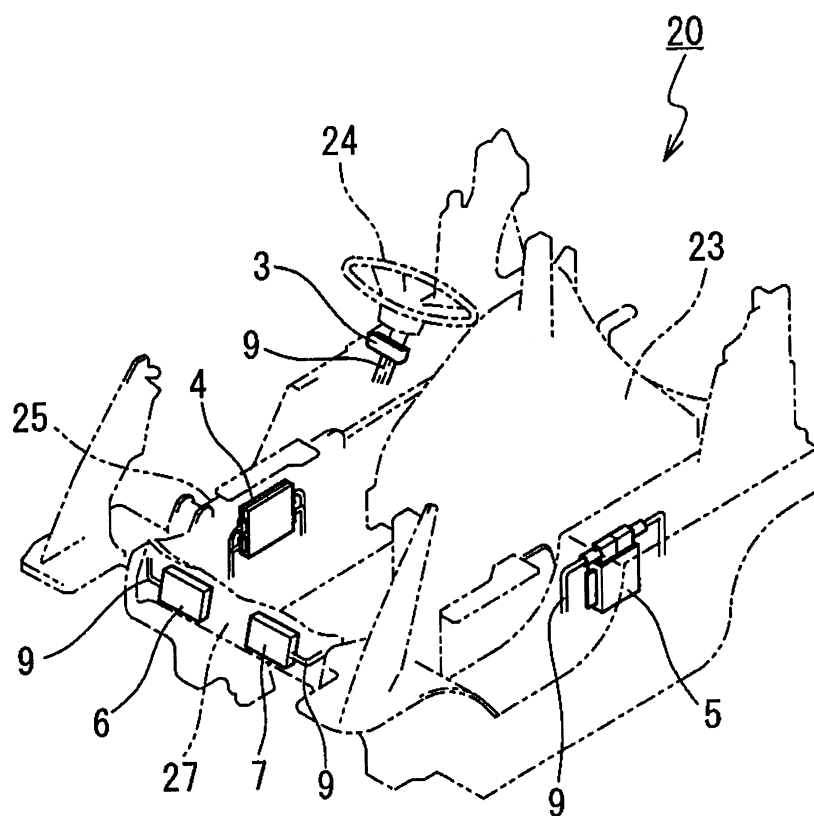


圖 3

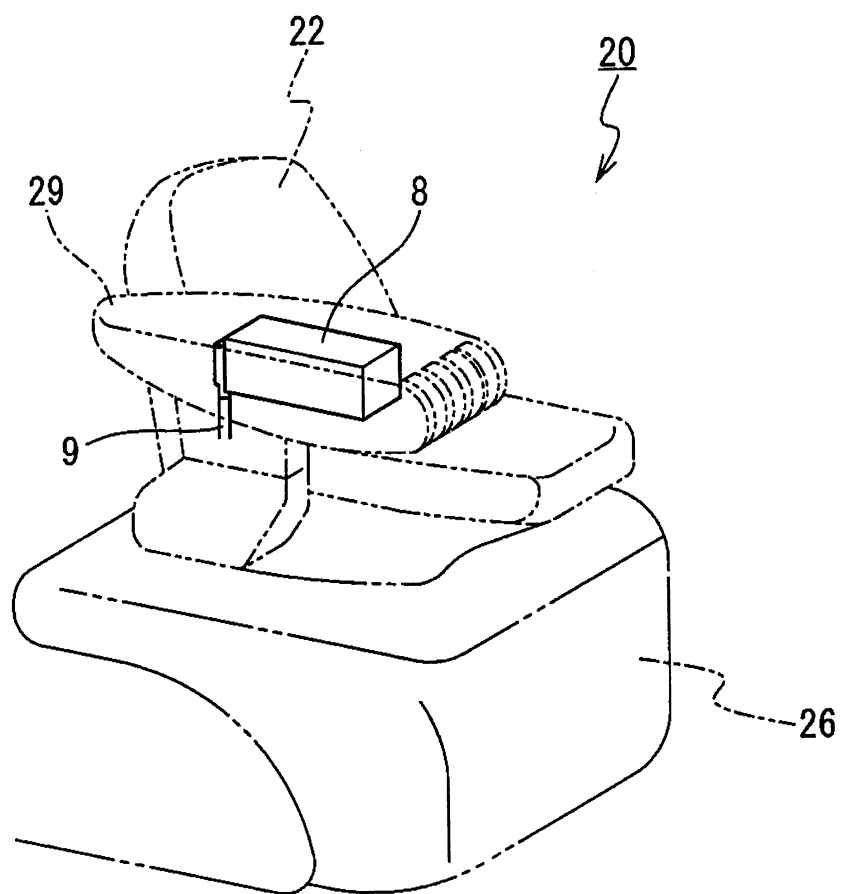


圖 4

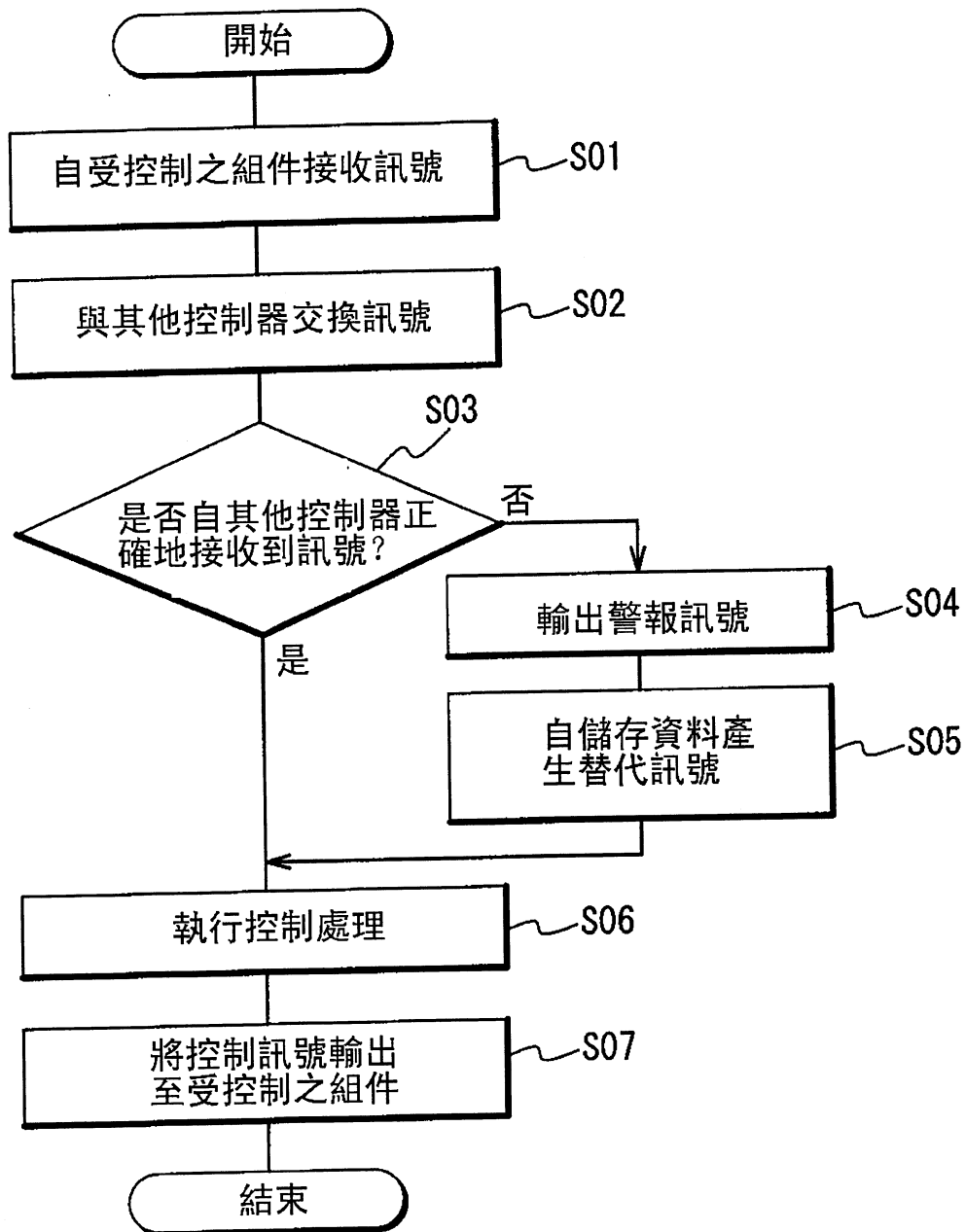


圖 5

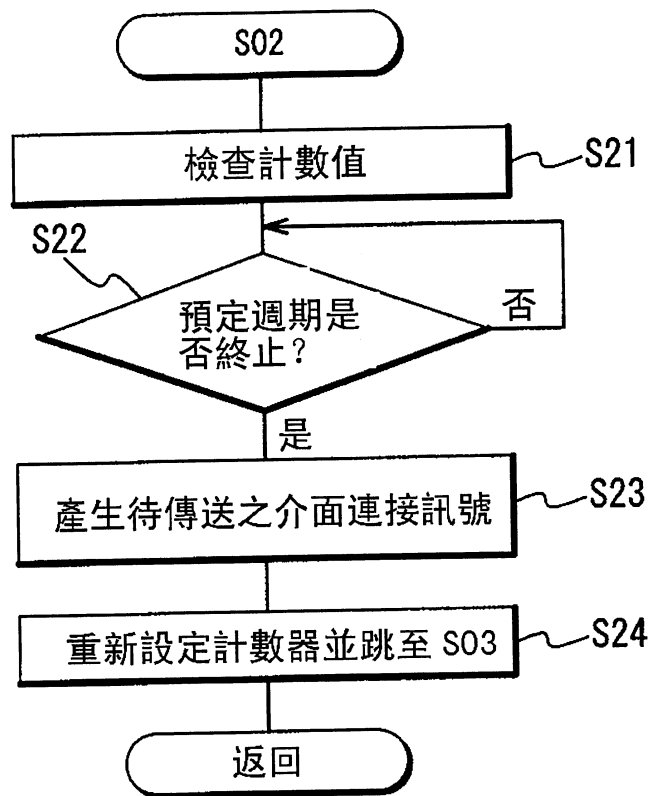


圖 6

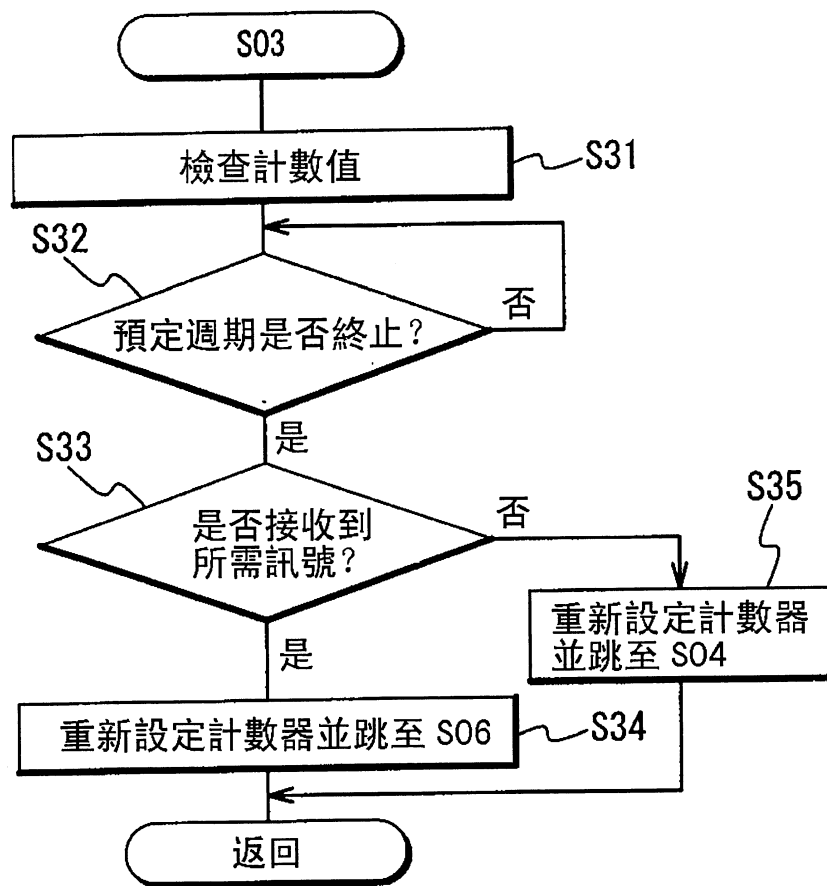


圖 7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	分散式控制系統
3	儀錶面板
4	載具控制模組
5	引擎控制器
6	TMS控制器
7	HST驅動控制器
8	FC控制器
9	CAN匯流排
31, 41, 51,	控制單元
61, 71, 81	
32, 42, 52,	處理模組
62, 72, 82	
33, 43, 53,	資料管理模組
63, 73, 83	
34, 44, 54,	資料儲存單元
64, 74, 84	
SAI	堆高機組件訊號
sai	介面連接訊號
SAO	堆高機組件控制訊號
sao	堆高機組件訊號
sao	引擎訊號

sbi	介面連接訊號
SBI	引擎訊號
SBO	引擎控制訊號
sbo	引擎訊號
SCI	材料處理機訊號
sci	介面連接訊號
sco	材料處理機訊號
SCO	材料處理控制訊號
SDI	傳送系統訊號
sdi	介面連接訊號
SDO	傳送控制訊號
sdo	傳送系統訊號
SEI	運作訊號
sei	介面連接訊號
SFI	堆高機組件狀態訊號
sfi	介面連接訊號

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

十、申請專利範圍：

1. 一種分散式控制系統，其包含：

安裝在一堆高機上之複數個控制器，每一個控制器均控制該堆高機之一相關功能；

一網路，其在該堆高機內之該等複數個控制器之間提供連接，

其中將該等複數個控制器中之第一控制器組態成響應一自該等複數個控制器中之一第二控制器接收的介面連接訊號而控制該與其相關之功能，及

其中當在一預定週期內未接收到該介面連接訊號時，該第一控制器使用儲存在其中之資料代替該介面連接訊號來控制該與其相關之功能。

2. 如請求項1之分散式控制系統，進一步包含一連接至該網路之顯示器單元，

其中該堆高機包括內燃機，

其中該等第一及第二控制器中之一個為一引擎控制器，而該等第一及第二控制器中之另一個為一載具控制器，

其中該載具控制器響應自該堆高機內之堆高機組件接收的堆高機組件訊號而產生用於控制堆高機組件之複數個堆高機組件控制訊號，

其中該引擎控制器響應自該引擎內之引擎組件接收的複數個引擎訊號而產生用於控制該引擎之複數個引擎控制訊號，且

其中該顯示器單元顯示該等複數個堆高機組件訊號、該等複數個堆高機組件控制訊號、該等複數個引擎訊號及該等複數個引擎控制訊號中之至少一個。

3. 如請求項2之分散式控制系統，其中該載具控制器輸出該等堆高機組件訊號中之至少一個選定堆高機組件訊號及該等堆高機組件控制訊號以為該引擎控制器提供訊號，

其中將該引擎控制器組態成接收該選定堆高機組件訊號作為該介面連接訊號，且響應該選定堆高機組件訊號而產生該等複數個引擎控制訊號中之至少一個。

4. 如請求項3之分散式控制系統，其中該引擎控制器使用其中儲存的資料代替該選定堆高機組件訊號，且當在一預定週期內未接收到該選定堆高機組件訊號時產生一第一警報訊號，且

其中該顯示器單元顯示一第一警報以響應該第一警報訊號而通知該引擎控制器未接收到該選定堆高機組件訊號。

5. 如請求項3之分散式控制系統，其中該至少一個選定堆高機組件訊號包括一指示該堆高機之速度的載具速度訊號及一指示該堆高機之速度極限的載具速度極限訊號，

其中該等複數個該等引擎訊號包括一指示該堆高機之一加速器踏板之一狀態的加速器感應器訊號，

其中該等複數個該等引擎控制訊號包括一指示該引擎之噴射速率的燃料噴射速率訊號，

其中該引擎控制器響應該載具速度訊號、該載具速度

極限訊號及該加速器感應器訊號而產生該燃料噴射速率訊號。

6. 如請求項2之分散式控制系統，其中該引擎控制器輸出該等引擎訊號中之一個選定引擎訊號及該等引擎控制訊號以為該載具控制器提供訊號，

其中該載具控制器經組態成可接收該選定引擎訊號作為該介面連接訊號，且響應該選定引擎訊號而產生該等複數個該等堆高機組件控制訊號中之至少一個。

7. 如請求項6之分散式控制系統，其中當在一預定週期內未接收到該選定引擎訊號時，該載具控制器使用其中儲存的資料代替該選定引擎訊號，且產生一第二警報訊號，且

其中該顯示器單元顯示一第二警報以響應該第二警報訊號而通知該載具控制器未接收到該選定引擎訊號。

8. 如請求項6之分散式控制系統，其中該選定引擎訊號包括一指示該引擎之旋轉速度的旋轉速度訊號，

其中該等複數個堆高機組件訊號包括一指示一作業員是否坐在該堆高機之一駕駛員座位上的就座偵測訊號，

其中該等複數個堆高機組件控制訊號包括一用於控制該堆高機之一傳送裝置的傳送控制訊號，且

其中該載具控制器響應該旋轉速度訊號及該就座偵測訊號而產生該傳送控制訊號。

9. 如請求項2之分散式控制系統，其中該等複數個控制器包括一控制一指狀晶片控制模組的指狀晶片控制器，且

其中該指狀晶片控制模組安置在一駕駛員座位旁邊以

響應在該指狀晶片控制模組上之手指可運作桿之致動而控制該等叉及桅桿。

10. 如請求項2之分散式控制系統，其中引擎控制器安置在該引擎旁邊，且

其中該載具控制器直接定位於一為該堆高機之一機身提供之樞軸窗口內部。

11. 一種堆高機，其包含：

一堆高機機身；及

一分散式控制系統，其包括：

安裝在該堆高機機身上之複數個控制器，每一個控制器控制該堆高機之一功能；

一網路，其在該堆高機內之該等複數個控制器之間提供連接，

其中該等複數個控制器中之一第一控制器經組態成響應一自該等複數個控制器中之一第二控制器接收的介面連接訊號而控制該與其相關之功能，且

其中當在一預定週期內未接收到該介面連接訊號時，該第一控制器使用儲存在其中之資料代替該介面連接訊號來該控制該與其相關之功能。

12. 一種用於在一堆高機內運作一分散式控制系統的方法，其包含：

(a)將一介面連接訊號自複數個控制器中之一第二控制器傳送至該等複數個控制器中之一第一控制器，其中該等複數個控制器經由一網路而連接且經組態成控制該堆

高機之功能，

(b)響應該介面連接訊號而藉由該第一控制器而第一次控制一第一功能，

(c)當在一預定週期內未接收到該介面連接訊號時，藉由該第一控制器使用儲存在其中之資料代替該介面連接訊號來第二次控制該第一功能。

13. 如請求項12之方法，進一步包含：

(d)當在該預定時間內該第一控制器未接收到該介面連接訊號時，在一連接至該網路之一顯示器單元之顯示幕上顯示一警報，

其中該等第一及第二控制器中之一個為一引擎控制器，且該等第一及第二控制器中之另一個為一載具控制器，

其中該載具控制器產生用於控制該堆高機內之堆高機組件的複數個堆高機組件控制訊號，且

其中該引擎控制器響應自該引擎之引擎組件接收的複數個引擎訊號而產生用於控制該堆高機之一引擎的複數個引擎控制訊號。

14. 如請求項13之方法，其中該傳送該介面連接訊號的步驟包括：

(a1)藉由該載具控制器將選自該等複數個堆高機組件訊號中之一堆高機組件訊號及該等複數個堆高機組件控制訊號之一輸出至該引擎控制器，

其中該第一次控制該第一功能的步驟包括：

(b1)響應該選定堆高機組件訊號而藉由該引擎控制器產生該等引擎控制訊號中之至少一個。

15. 如請求項14之方法，其中

該第二次控制該第一功能的步驟包括：

(c1)當在該預定週期內未接收到該選定堆高機組件訊號時，藉由使用該儲存資料代替該選定堆高機組件訊號來實現該第二控制該第一功能的步驟，

其中該顯示包括：

(d1)藉由該載具控制器輸出一第一警報訊號至該顯示器單元，且

(d2)顯示一第一警報以響應該第一警報訊號而通知該引擎控制器未接收到該選定堆高機組件訊號。

16. 如請求項14之方法，其中該至少一個選定堆高機組件訊號包括一指示該堆高機速度的載具速度訊號及一指示該堆高機之速度極限的載具速度極限訊號，

其中該複數個引擎訊號包括一指示該堆高機之一加速器踏板之一狀態的加速器感應器訊號，

其中該複數個引擎控制訊號包括一指示該引擎之噴射速率的燃料噴射速率訊號，

其中該引擎控制器響應該載具速度訊號、該載具速度極限訊號及該加速器感應器訊號而產生該燃料噴射速率訊號。

17. 如請求項13之方法，其中該傳送該介面連接訊號的步驟包括：

(a2)藉由該引擎控制器輸出該等引擎訊號中之一選定引擎訊號，且該等引擎控制訊號用以為該載具控制器提供訊號，及

其中該第一次控制步驟包括：

(b2)響應該選定引擎訊號而藉由該載具控制器產生該等複數個該等堆高機組件控制訊號中之至少一個。

18. 如請求項17之方法，其中該第二次控制步驟包括：

(c2)當在一預定週期內未接收到該選定引擎訊號時，藉由該載具控制器使用其中儲存的資料代替該選定引擎訊號來控制該第一功能，及

其中該顯示包括：

(d3)當在該預定週期內該載具控制器未接收到該選定引擎訊號時，產生一第二警報訊號，

(d4)藉由該顯示器單元顯示一第二警報以響應該第二警報訊號而通知該載具控制器未接收到該選定引擎訊號。

19. 如請求項17之方法，其中該選定引擎訊號包括一指示該引擎之旋轉速度的旋轉速度訊號，

其中該等複數個堆高機組件訊號包括一指示一作業員是否坐在該堆高機之一駕駛員座位上之就座偵測訊號，

其中該等複數個堆高機組件控制訊號包括一用於控制該堆高機之一傳送裝置的傳送控制訊號，且

其中該載具控制器響應該旋轉速度訊號及該就座偵測訊號而產生該傳送控制訊號。

20. 一種記錄一電腦可讀取程式以用於運作一分散式控制系統的電腦程式產品，該分散式控制系統包括經由一網路連接之複數個控制器，該電腦程式包含：

一用於運作該複數個控制器中之一第二控制器來將一介面連接訊號傳送至該等複數個控制器中之一第一控制器的程式碼模組，

一用於運作該第一控制器響應該介面連接訊號而控制一第一功能的程式碼模組，

一程式碼模組，其用於當在一預定週期內未接收到該介面連接訊號時，可運作該第一控制器使用儲存在該第一控制器中的資料代替該介面連接訊號來控制該第一功能。

21. 如請求項20之電腦程式產品，其中該電腦程式進一步包含：

一程式碼模組，其用於當在該預定週期內該第一控制器未接收到該介面連接訊號時，可在一連接至該網路之一顯示器單元之顯示幕上顯示一警報。