



(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 I797204 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：107143085 (22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 30 日
 (51) Int. Cl. : G06Q50/28 (2012.01) G06Q10/08 (2012.01)
 (30) 優先權：2017/11/30 歐洲專利局 17204660.9
 (71) 申請人：瑞典商安伊萊德公司 (瑞典) EINRIDE AB (SE)
 瑞典
 (72) 發明人：法爾 羅荊勒 FALCK, ROBERT (SE)
 (74) 代理人：洪蘭心
 (56) 參考文獻：
 TW 201331066A GB 2539422A
 US 2012/0022904A1 US 2016/0247106A1
 US 2017/0227369A1
 審查人員：施佩君
 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：2 共 22 頁

(54) 名稱

電池組優化輸送規劃方法

(57) 摘要

一種輸送分配規劃的方法及系統。方法包括接收具有起點和終點的輸送分配，接收車隊中的多台電動車輛的狀態的車輛資訊。車輛資訊包括各車輛的各電池組的充電狀態。此外，接收起點和終點之間的多個可能道路路線的路線資訊。路線資訊包括各車輛在各路線的預期功耗的資訊。接著，決定各道路路線的各車輛的多個所需充電循環，基於決定來分配道路路線和車輛，使得分配的車輛從能夠以低於預定閾值的充電循環次數完成輸送分配的電動車輛的子組中選擇。本發明的方法能夠優化電池組性能，從而增加輸送環境中自動或半自動車輛的電池組的壽命。

The present invention relates to a method for transport assignment planning and a system for transport assignment planning. More specifically, the method comprises receiving a transport assignment having a start point and an end point, receiving vehicle information about the status of a plurality of electric vehicles in a vehicle fleet. The vehicle information comprises a state of charge for each battery pack of each vehicle. Further, route information is received about a plurality of possible road routes between the start point and the end point. The route information includes information about expected power consumption for each vehicle for each route. Next, a number of required charge cycles for each vehicle for each road route is determined and based on this determination, a road route and a vehicle is assigned such that an assigned vehicle and route is selected from a sub-group of electric vehicles which can complete the transport assignment with a number of charge cycles that is below a predefined threshold. The inventive method allows for optimizing battery pack performance and thereby increasing the lifetime for the battery packs of autonomous or semi-autonomous vehicles in a transport environment.

指定代表圖：

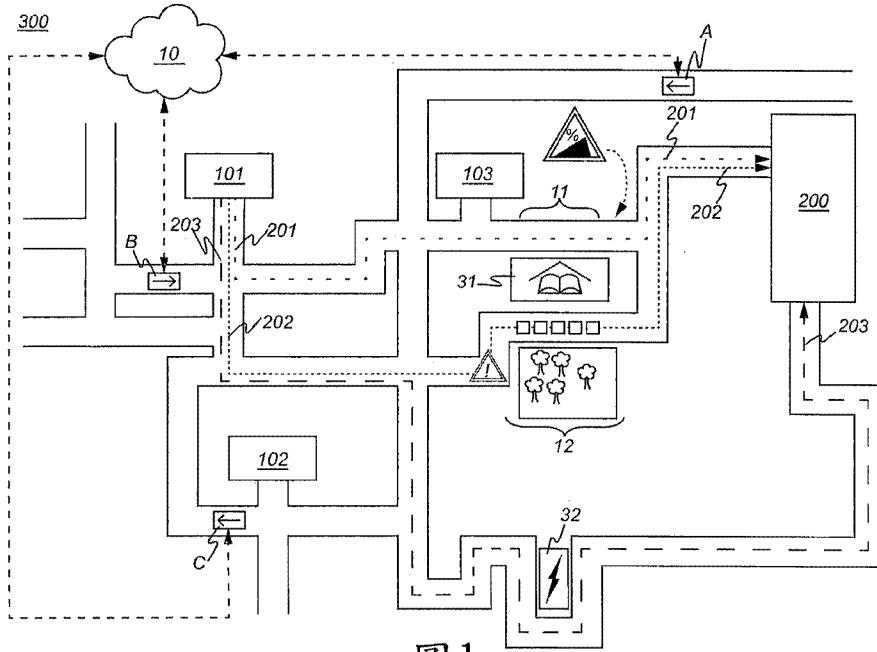


圖1

符號簡單說明：

10 . . . 控制器

11、12 . . . 通道

31 . . . 學校

32 . . . 充電站

101 . . . 第一建築物

102、103 . . . 建築物

200 . . . 倉庫

201、202、

203 . . . 路線

300 . . . 列表

A、B、C . . . 車輛

I797204

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 電池組優化輸送規劃方法**【英文發明名稱】** BATTERY PACK OPTIMIZATION TRANSPORT PLANNING

METHOD

【中文】

一種輸送分配規劃的方法及系統。方法包括接收具有起點和終點的輸送分配，接收車隊中的多台電動車輛的狀態的車輛資訊。車輛資訊包括各車輛的各電池組的充電狀態。此外，接收起點和終點之間的多個可能道路路線的路線資訊。路線資訊包括各車輛在各路線的預期功耗的資訊。接著，決定各道路路線的各車輛的多個所需充電循環，基於決定來分配道路路線和車輛，使得分配的車輛從能夠以低於預定閾值的充電循環次數完成輸送分配的電動車輛的子組中選擇。本發明的方法能夠優化電池組性能，從而增加輸送環境中自動或半自動車輛的電池組的壽命。

【英文】

The present invention relates to a method for transport assignment planning and a system for transport assignment planning. More specifically, the method comprises receiving a transport assignment having a start point and an end point, receiving vehicle information about the status of a plurality of electric vehicles in a vehicle fleet. The vehicle information comprises a state of charge for each battery pack of each vehicle. Further, route information is received about a plurality of possible road routes between the start point and the end point. The route information includes information about expected power consumption for each vehicle for each route. Next, a number of

required charge cycles for each vehicle for each road route is determined and based on this determination, a road route and a vehicle is assigned such that an assigned vehicle and route is selected from a sub-group of electric vehicles which can complete the transport assignment with a number of charge cycles that is below a predefined threshold. The inventive method allows for optimizing battery pack performance and thereby increasing the lifetime for the battery packs of autonomous or semi-autonomous vehicles in a transport environment.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10：控制器

11、12：通道

31：學校

32：充電站

101：第一建築物

102、103：建築物

200：倉庫

201、202、203：路線

300：列表

A、B、C：車輛

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電池組優化輸送規劃方法

【英文發明名稱】 BATTERY PACK OPTIMIZATION TRANSPORT PLANNING
METHOD

【技術領域】

【0001】本發明是關於輸送規劃方法領域。更具體地，本發明是有關於優化自動或半自動車輛中的電池組性能的輸送規劃方法的領域。

【先前技術】

【0002】自動駕駛車輛在過去十年中一直是熱門話題，隨著計算機科學領域技術進步的快速發展，它很快就會成為現實，從而改變我們現今所看到的車輛和輸送行業。從人工駕駛車輛到自動或半自動車輛的預期優勢不僅與由於消除人為錯誤（被認為是事故的主要原因）導致的安全性增強有關，也因互聯車輛可以獲得大量資訊，因此也提高了能源效率和時間管理。後者的一個參考例子是，通過有效的路線規劃可以減少甚至完全減輕大型交通堵塞。這些功能在現今互聯的GPS設備中很容易獲得，但是可以想像，當應用於龐大的自動駕駛車隊時，這種技術的效果會更加明顯。

【0003】此外，隨著近年來自動駕駛車輛的研究，為了滿足自動駕駛車輛的需求，許多相關技術正在開發，例如傳感技術、物體識別技術及定位技術。然而，為了使自動駕駛車輛真正取代人工駕駛車輛，必須在系統級別上實現技術進步。當人們考慮替代燃料車輛（如電動車輛）將成為未來的標準時更是如此，與車輛範圍和加油有關的問題將成為推動自動駕駛車輛

行業從實驗或原型階段發展的阻礙，特別是如果在這些技術領域沒有對其進行大幅改進的話。

【0004】因此，需要一種輸送規劃的嶄新及改進的方法和系統，其可靠、有效並且適用於利用電驅動系統的現代自動車輛車隊。

【發明內容】

【0005】因此，本發明的一個目的是提供一種輸送分配規劃的方法及系統，其能減輕所有或至少一部分上述的問題。

【0006】所述目的至少藉由所附申請專利範圍中限定的方法和系統來實現。

【0007】術語「示例性」在本上下文中被解釋為用作實例、示例或說明。

【0008】根據本發明的第一態樣，提供一種輸送分配規劃的方法，其中方法包括接收輸送分配，其中輸送分配包括地理起點和地理終點。此外，方法包括接收關於車輛車隊中的多台電動車輛的狀態的車輛資訊，各車輛包括至少一個電池組，其中車輛資訊包括各電池組的充電狀態。此外，方法包括接收關於地理起點和地理終點之間的多個地理道路路線的路線資訊，其中路線資訊包括關於各車輛在各地理道路路線的預期功耗的資訊。基於接收的車輛資訊和路線資訊決定各電動車輛在各地理道路路線的所需充電循環的次數，並且基於決定的所需充電循環次數來分配用於執行輸送分配的地理道路路線和電動車輛，使得分配的電動車輛從能夠以低於預定閾值的充電循環次數完成輸送分配的電動車輛的子組中選擇。

【0009】因此，提出了一種有效地優化輸送路線選擇的方法，用於在包括電動車輛，特別是自動或半自動電動車輛的車輛車隊中提高電池利用效率和電池組壽命。本發明的方法可以用於基於若干因素來分配道路路線和電動車輛，這些因素不僅可以優化以確保時間效率而且還可以優化電池性能

並因此增加各車輛的預期壽命，從而降低了車隊的整體成本。在本文中，車輛車隊被理解為兩台或更多台車輛。此外，電動車輛較佳地為自動或半自動電動車輛。

【0010】本發明係基於以下的認識：對於整個電動車輛車隊，特別是電動輸送車輛，要以良好的能量和成本效率使用的話，在建議或分配在地理起點和地理終點之間的路線時必須考慮幾個參數。藉由最近在電動車輛、處理能力、傳感技術、通訊技術等方面的技術進步，有可能建立一個系統，此系統可以收集必要的數據並指派各種分配給最適合的車輛，並以比以前更好的能量和操作效率操作整個車隊的電動車輛。此外，由於操作效率的提升和車輛維護需求的減少（例如電池組更換），因此可以降低整體成本。舉例而言，在兩台或更多車輛有資格執行輸送分配的情況下，兩台車輛都能夠在預定的時間範圍內執行任務時，系統較佳地配置成將以對電池最小的耗損量執行分配來選擇車輛。然而，可允許的充電循環量可以由上閾值（或排列）預定，以允許其他參數優先（例如，各電池組的健康狀態）。特別地，由於可以假設耗盡的電池比新的電池提供更小的範圍，檢索每個電池組的健康狀態是有利的，因為它允許更準確地預測行進一定距離（即完成輸送分配）需要多少電池充電循環。因此，在一些示例性實施例中，車輛資訊可包括各電池組的健康狀態。

【0011】換言之，根據本發明第一態樣的方法使用與車隊中各電動車輛的充電狀態/充電程度有關的資訊及包括預期功耗和可用充電站的路線資訊，以便優化輸送時間表。藉由相應地配置車輛管理系統控制器，優化可以集中於任何數量的優先權上，例如時間、功耗、電池壽命等。因此，本發明提供了極大的多功能性及客製化以符合特定需要。車輛資訊可以例如

由各車輛通過合適的通訊設備（例如無線電通訊系統）直接或間接地提供，而路線資訊可以從（遠程）資料庫檢索。

【0012】根據本發明的示例性實施例，對於分配用於執行輸送分配的地理道路路線和電動車輛的步驟，使得分配的電動車輛是在多台電動車輛中能夠以最少的充電循環完成輸送分配的電動車輛。因此，對於兩台或更多可用的電動車輛，每台都有資格完成所請求的輸送分配，則選擇能夠以最少數量的電池充電循環完成分配的電動車輛。換言之，可以說電動車輛的車隊形成「電池組池」，其中每個電池（組件）在其壽命期間經歷幾個充電循環，因此整個「電池組池」具有有限數量的可用充電循環。為了最大限度地提高車輛車隊的使用率，希望盡可能地減少整個車隊的循環。據此，藉由選擇能夠在例如兩個而非三個或四個循環內完成分配的車輛，使「電池組池」耗損的量最少，從而增加了電池的預期壽命並因此增加了整個電動車輛車隊的預期壽命。

【0013】此外，根據另一示例性實施例，方法還包括將關於輸送分配的資訊和關於分配的地理道路路線的資訊發送到分配的電動車輛。因此，如果方法是在車輛車隊外部的系統控制器中實施，則所選車輛將從其接收指令。由於可用處理能力的優點，方法較有利地為在車輛車隊中常見的系統中實現，而非局部分布於各車輛的系統。

【0014】更進一步地，在本發明的又一示例性實施例中，其中多台電動車輛中的至少一台是半自動的，並且其中路線資訊還包括關於需要遠程協助的各地理道路路線的部分的資訊。方法還包括：接收包括關於遠程協助的可用性資訊的協助可用性資訊，並且其中分配地理道路路線的步驟還基於接收的協助可用性資訊和接收的路線資訊。

【0015】具體而言，某些地理道路路線可能難以自動完成，例如可能是通過密集的城市區域的通道，或者可能存在需要操作人員遠程控制車輛（藉由僅根據請求作出特定決定或藉由例如操縱桿完全控制）的路邊建築物。然而，如果在預定的時間內沒有可用的操作人員，則這些路線將被標記為不可用，並因此將從評估和分配過程中去除。這是為了避免車輛在等待操作人員可用時待機，因此驅使其選擇「非最佳路線」，這可能需要更多的電池充電循環來完成，但從運行效率的角度來看更佳。然而，如前所述，客製化以及在某些情況下使車輛待機可能更有效率。

【0016】此外，根據本發明的另一示例性實施例，輸送分配包括關於貨物的資訊，並且其中車輛資訊還包括關於貨物乘載量的資訊。因此，可以從乘載量使用的角度優化輸送，以便提高整個車隊的乘載量使用率。

【0017】根據本發明的又一示例性實施例，輸送分配包括提貨的時間範圍和交貨的時間範圍，並且其中方法還包括：評估多台電動車輛中的哪台能夠執行輸送分配，及使用在提貨時間範圍內和交貨時間範圍內的哪個地理道路路線。據此，方法可以包括從車隊的車輛子組中選擇車輛，其中子組僅由能夠在預定的時間限制內完成分配的那些車輛形成。這是為了避免不必要的數據處理，如果可以從一開始就確定某些車輛無法及時輸送的話（例如，如果某些車輛彼此處於非常不同的地理位置）。此外，車輛的子組或子集可以由其他限制形成，具有低於預定閾值的健康狀態的電池組的車輛不應超過例如額定貨物重量的80%（從輸送分配中的貨物資料中檢索）。用於從整個車隊形成車輛子集的其他類似限制也是可行的。

【0018】進一步地，根據另一示例性實施例，方法還包括：接收充電站資料，資料包括關於沿各地理道路路線存在的各充電站的可用性的資訊；基於車輛資訊和路線資訊估計各電動車輛的所需充電時間；其中，分配地理

道路路線和電動車輛的步驟還基於估計的所需充電時間和充電站資料。藉由關於沿各地理道路路線存在的各充電站的可用性的資訊，可以考慮在每個站點排隊以進行輸送分配。例如，如果幾台車輛朝向相同的地理終點，若在行程期間需要再充電，則可以分配不同的路線。因此，可以使用資料來最小化行程時間或最大化任何給定情況的充電時間。

【0019】此外，根據本發明的又一示例性實施例，方法還包括接收關於電價的資訊，並且其中分配地理道路路線和電動車輛的步驟包括基於關於電價的資訊，使得輸送分配的整體成本在預定範圍內。具體而言，在某些情況下可以延遲輸送，直到電價（即輸送成本的很大一部分）處於更有利的程度，或者可以安排在一天的非高峰時段執行再充電，以減少發電廠的負荷並降低成本。

【0020】根據本發明的另一示例性實施例，車輛資訊包括關於各電動車輛的當前位置或預期位置的資訊，並且其中地理道路路線包括將各電動車輛從當前位置或預期位置重新定位到地理起點。由於在分配的地理道路路線中計算了重新定位的距離，這提高了輸送規劃方法的準確性。

【0021】此外，根據本發明的又一示例性實施例，方法還包括將接收的輸送分配添加到包括至少一個輸送分配的列表，並且其中對列表中的所有輸送分配執行分配地理道路和電動車輛以執行輸送分配的步驟，使得所有輸送分配的總充電循環次數低於預定閾值。因此，輸送規劃方法也可以用於考慮未來的輸送，以便減少用於同一列表內的所有分配的充電循環的總數可以保持盡可能低。列表可以例如僅包括相同區域內的輸送分配，以避免不必要的資料處理。

【0022】此外，根據本發明的另一態樣，提供一種輸送分配計劃的系統，包括控制器。控制器配置為：接收輸送分配，其中輸送分配包括地理起點

和地理終點。接收關於車輛車隊中的多台電動車輛的狀態的車輛資訊，各車輛包括至少一個電池組，其中車輛資訊包括各電池組的充電狀態。接收關於地理起點和地理終點之間的多個地理道路路線的路線資訊，其中路線資訊包括關於各車輛在各地地理道路路線的預期功耗的資訊。基於接收的車輛資訊和路線資訊，決定各電動車輛在各地地理道路路線所需的充電循環次數。並且基於決定的所需充電循環次數來分配用於執行輸送分配的地理道路路線和電動車輛，使得分配的電動車輛從能夠以低於預定閾值的充電循環次數完成輸送分配的電動車輛的子組中選擇。

【0023】本發明的此態樣具有與如前所述的本發明的第一態樣類似的優點及較佳特徵。系統可以例如進一步包括可以檢索到必要資料的資料庫，例如，關於多個地理道路路線的路線資訊。

【0024】根據本發明的示例性實施例，控制器還配置為將關於輸送分配的資訊和關於分配的路線的資訊發送到分配的電動車輛。

【0025】以下將參考下文描述的實施例進一步闡明本發明的上述及其他特徵。

【圖式簡單說明】

【0026】為了舉例說明，以下將參考附圖中所示的實施例更詳細地描述本發明，其中：

圖1是本發明一實施例的輸送分配規劃的系統的示意圖；

圖2是本發明另一實施例的輸送分配規劃的方法的流程圖。

【實施方式】

【0027】在以下詳細描述中，將描述本發明的較佳實施例。然而，應理解的是，除非特別指出任何其他內容，否則不同實施例的特徵在實施例之間是可互換並且可以不同方式組合的。儘管在以下描述中，闡述了許多具體細節以提供對本發明的更透徹的理解，但是對於本領域技術人員來說顯而易見的是，可以在沒有這些具體細節的情況下實踐本發明。在其他情況下，沒有詳細說明習知的結構或功能，以免模糊本發明。

【0028】圖1是本發明一實施例的輸送分配規劃的系統的示意圖。系統具有控制器10，這裡示意性地由雲端系統表示，其配置為接收輸送分配（例如，從外部來源）。控制器10較佳為軟體控制的處理器。然而，控制器也可替代地全部或部分地為硬體。輸送分配至少包括地理起點和地理終點。在實施例中，起點由第一建築物101表示，其中安排包裹的提取。地理終點則由要遞交包裹的倉庫建築物200表示。圖中所示的其他建築物102、103可以與其他（未來或歷史）輸送分配相關聯。

【0029】此外，控制器10配置為接收關於車輛車隊中的多台電動車輛A、B、C的狀態的車輛資訊。據此，各車輛A、B、C具有一個或多個電池，在下文中簡稱為「電池組」。接收的車輛資訊至少包括各電池組的充電狀態。然而，在接收的車輛資訊中還可以包括附加資訊，例如各電池組的健康狀態（即電池的耗損程度）、各車輛A、B、C的貨物乘載量等。這裡，第一電動車輛A具有95%的充電狀態，第二電動車輛具有30%的充電狀態，第三電動車輛C具有85%的充電狀態。為簡單起見，可以假設各車輛裝載相同數量的貨物並且各電池組的健康狀態處於相同程度。

【0030】接著，控制器10還配置為接收關於在地理起點101和地理終點之間的多個地理道路路線201、202、203的路線資訊（當然，熟悉技術者會注意到在所示實施例中存在更多可能的路線，然而，為了簡潔起見，此處的數

量減少到三條路線)。路線資訊包括關於各分離的地理道路路線的預期功耗的資訊以及關於沿著各分離的地理道路路線的可用充電站的資訊。例如，第一路線201的預期功耗可以是140kWh，第二路線202可以是125kWh，第三路線203可以是225kWh。即使第一路線201看起來比第二路線202短，但由於傾斜通道11的關係，使得第一路線201的預期功耗更高。因此，預期功耗不僅是基於距離，而且可以包括若干附加參數，例如地形、交通、天氣(溫度)等，以便提高估計的準確性。

【0031】此外，車輛資訊還包括關於各電動車輛A、B、C的當前位置的資訊。因此，在本實施例中，地理道路路線201、202、203還包括將各電動車輛從其當前位置重新定位到地理起點101。故對於最接近地理起點101的車輛，預期功耗將更低，而對於更遠離地理起點101的車輛，預期功耗將更高。將各車輛A、B、C重新定位到地理起點101的預期功耗對於第一車輛A例如是100kWh，對於第二車輛B例如是10kWh，對於第三車輛C例如是30kWh。

【0032】因此，基於接收的車輛資訊和路線資訊，控制器配置為決定(或估計)各電動車輛在各分離的地理道路路線的所需充電循環次數。在本實施例中，各車輛A、B、C的電池容量例如為250kWh。為了進一步提高估計各電動車輛所需充電次數的準確性，控制器可以配置成檢索關於各車輛A、B、C的功耗的歷史資料以及貨物的重量(當前重量以及包括要提取的包裹在內的總重量)。因此，繼續上述討論的例子，決定的充電循環如表1所示。

表1：各車輛完成各路線所需的充電循環

路線\車輛	A	B	C
201	0.96	0.6	0.68
202	0.9	0.54	0.62
203	1.3	0.94	1.02

【0033】此外，由控制器10分配用於執行輸送分配的地理道路路線201、202、203和電動車輛A、B、C。分配基於所需的充電循環的數量，並且使得分配的電動車輛A、B、C從電動車輛的可以通過多個低於預定閾值（動態或靜態）的充電循環完成輸送分配的子組中選擇。較佳地，控制器配置為選擇構成最低數量的充電循環的地理道路路線201、202、203和電動車輛A、B、C。

【0034】預定的充電循環閾值可以設置為1，使得上述九個選項中的兩個為不可用。如上所述，可能存在其他將進一步影響可用選項的限制，例如交貨時間、再充電需求、操作人員的可用性（在半自動車輛的情況下）。在本實施例中，第二電動車輛B需要被再充電，因此它需要經過充電站32，並因此被限制到第三路線203。然而，輸送分配包括提貨的時間範圍和交貨的時間範圍，並且因為第二車輛B不能保持在交貨的時間範圍內，所以它將無法及時完成交貨，在考慮了這些限制（重新充電和交貨時間）之後使車輛B為不可用。

【0035】此外，第二路線202包括通過學校31的通道12，因此需要操作協助，並且在本實施例中，在第三車輛C預期沿第二路線202通過通道12的期間將沒有可用的協助，因此這選項也被控制器10決定為不可用。故基於上述，所得到的分配的電動車輛和路線是第三車輛C和第一路線201，如表2所示。應注意的是，這些數值僅僅是用於闡明本發明構思的評估，並非需要參考相關附圖來縮放。

表2：根據表1評估了一些意外事件後產生的可用選項

路線\車輛	A	B	C
201	0.96	0.6	0.68
202	0.9	0.54	0.62
203	1.3	0.94	1.02

【0036】然而，如前所述，分配步驟可以基於已經示例的附加參數。例如，上面討論的接收的輸送分配，即從第一建築物101到終點200，可以被添加到包括一個或多個尚未決定的輸送分配的列表300。具體而言，尚未決定的輸送分配可以來自不同的地理起點，例如，到同一地理終點（即倉庫200）的第二接送地點102。因此，控制器10可以配置為當分配用於執行輸送分配的地理道路路線和電動車輛時，考慮包括在列表300中的多個輸送分配，使得所有輸送分配的總充電循環次數低於預定閾值。在本實施例中，控制器10配置為採用最少數量的總充電循環來完成兩個輸送分配。

【0037】為簡潔起見，完成第二輸送分配的可能選項限制在兩個，亦即藉由使用單一路線（圖未示）的第三車輛C或藉由使用另一單一路線的第一車輛A（圖未示）。這裡我們可以假設第一車輛的決定的充電循環次數是1.2，以及第三車輛C決定的充電循環次數是0.5。因此，基於這些附加參數和前提條件，選擇完成兩個輸送分配的總充電次數最少的車輛和路線，控制器配置為將第一車輛A和第二路線202分配用於第一輸送分配（從第一建築物101到倉庫200），以及第三車輛C和單一路線（圖未示）用於第二輸送分配（從第二建築物102到倉庫200）。故如果第三車輛將用於第一輸送分配而第一車輛A用於第二輸送分配，則會導致總充電次數為從1.88變更為1.4。

【0038】因此，藉由在分配電動車輛A、B、C和道路路線201、202、203時包括尚未決定的輸送分配，可以進一步增加車輛的電池組的壽命，從而減少車輛維護需求並節省成本。

【0039】圖2是本發明一實施例的輸送分配規劃的方法的流程圖。方法包括接收S1輸送分配20，其中輸送分配20包括地理起點和地理終點。此外，輸送分配可以包括提貨的時間範圍和交貨的時間範圍，如沙漏30所示。

【0040】此外，方法包括接收S2關於車輛車隊中的多台電動車輛的狀態的車輛資訊21的步驟，各車輛具有至少一個電池組。車輛資訊21至少包括各電池組（各車輛）的充電狀態。然而，車輛資訊21還可以包括各電池組的健康狀態25、電動車輛的當前或預期位置、貨物承載量等。

【0041】接下來，方法包括接收關於地理起點和地理終點之間的多個地理道路路線的路線資訊22的步驟。路線資訊22包括關於預期功耗的資訊，並且還可以包括關於靠近各地理道路路線的可用充電站的資訊。基於接收S2的車輛資訊21和接收S3的路線資訊22，決定S4各電動車輛的所需充電循環次數23。另外，在其它實施例中，估計的充電時間28可以在步驟S4中決定。

【0042】此外，執行基於決定S4的所需充電循環次數23來分配S5用於執行輸送分配的地理道路路線和電動車輛24的步驟，使得分配的電動車輛從能夠以低於預定閾值的充電循環次數完成輸送分配20的電動車輛的子組（在車輛車隊中）中選擇。此外，用於執行輸送分配20的地理道路路線和電動車輛的分配S5可以使得分配的電動車輛是在多台電動車輛中能夠以最低充電次數完成輸送分配20的電動車輛。

【0043】然而，為了進一步提高估計的充電循環次數23的準確度，方法還可以包括接收S3.1附加參數或附加資訊的步驟（例如，協助可用性資訊26和充電站資料27，其他尚未決定的輸送分配）。

【0044】例如，多台電動車輛中的至少一台可以是半自動的，這意味著它們通常是自動的，但可以由遠程操作人員暫時操作。因此，路線資訊還可以包括關於需要遠程協助的各地理道路路線的資訊，使得地理道路路線和電動車輛的分配S5還基於接收的協助可用性資訊26。

【0045】此外，方法可以包括將關於輸送分配的資訊和關於分配的地理道路路線的資訊發送S6到分配的電動車輛29的附加步驟。通訊可以被定向或廣播到與系統控制器關聯的所有車輛，以便增加冗餘。

【0046】本發明已參照特定實施例描述。然而，電動機控制系統和方法的若干變因是可行的。如上述所舉例，可以在估計和分配中添加其他參數，以便從子組中選擇較佳的車輛A、B、C，例如電池的健康狀況、尚未決定的輸送分配、交貨時間等。由於受到附屬申請專利範圍限定，須將這些和其他明顯的更動視為在本發明的範圍內。應注意的是上述實施例並非在限制本發明，並且本領域技術人員能夠在不脫離附屬申請專利範圍的情況下設計許多替代實施例。在申請專利範圍中，括號內的任何參考符號不應解釋為對申請專利範圍的限制。「包括」一詞不排除存在除申請專利範圍中列出的元件或步驟之外的其他元件或步驟。元件前面的詞語「一」或「一個」並不排除存在多個這樣的元件。

【符號說明】

【0047】

- 10：控制器
- 11、12：通道
- 20：輸送分配
- 21：車輛資訊
- 22：路線資訊
- 23：充電循環次數
- 24：分配的地理道路路線和電動車輛
- 25：電池組的健康狀態

- 26：協助可用性資訊
- 27：充電站資料
- 28：充電時間
- 29：分配的電動車輛
- 30：沙漏
- 31：學校
- 32：充電站
- 101：第一建築物
- 102、103：建築物
- 200：倉庫
- 201、202、203：路線
- 300：列表
- A、B、C：車輛
- S1、S2、S3、S3.1、S4、S5、S6：步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種輸送分配規劃的方法，包括：

接收一輸送分配，其中該輸送分配包括一地理起點和一地理終點；

接收關於一車輛車隊中的多台電動車輛的狀態的車輛資訊，各車輛包括至少一個電池組，其中該車輛資訊包括各電池組的一充電狀態；

接收關於該地理起點和該地理終點之間的多個地理道路路線的路線資訊，其中該路線資訊包括關於各車輛在各地理道路路線的預期功耗的資訊；

基於接收的該車輛資訊和該路線資訊，決定各電動車輛在各地理道路路線的一所需充電循環次數；

基於決定的該所需充電循環次數來分配用於執行輸送分配的一地理道路路線和一電動車輛，使得分配的該電動車輛從能夠以低於一預定閾值的一充電循環次數完成輸送分配的電動車輛的一子組中選擇。

【第2項】 如請求項1所述之方法，其中分配用於執行輸送分配的一地理道路路線和一電動車輛的該步驟，使得分配的該電動車輛是在該些電動車輛中能夠以一最少的充電循環完成該輸送分配的該電動車輛。

【第3項】 如請求項1或2所述之方法，更包括：

將關於該輸送分配的資訊和關於分配的該地理道路路線的資訊發送到分配的該電動車輛。

【第4項】 如請求項1或2所述之方法，其中該路線資訊是從一資料庫中檢索。

【第5項】 如請求項1或2所述之方法，其中該車輛資訊更包括各電池組的健康狀態。

【第6項】如請求項1或2所述之方法，其中該些電動車輛中的至少一台是半自動的，並且其中該路線資訊更包括關於需要遠程協助的各該地理道路路線的部分的資訊，該方法更包括：

接收包括關於遠程協助的一可用性的資訊的協助可用性資訊，且

其中分配一地理道路路線的該步驟還基於接收的該協助可用性資訊和接收的該路線資訊。

【第7項】如請求項1或2所述之方法，其中該輸送分配包括關於貨物的資訊，並且其中該車輛資訊更包括關於貨物乘載量的資訊。

【第8項】如請求項1或2所述之方法，其中該輸送分配包括提貨的一時間範圍和交貨的一時間範圍，並且其中該方法更包括：評估該些電動車輛中的哪台能夠執行該輸送分配，及使用在提貨的該時間範圍內和交貨的該時間範圍內的哪個地理道路路線。

【第9項】如請求項1或2所述之方法，更包括：

接收一充電站資料，該充電站資料包括關於沿各地理道路路線存在的各充電站的可用性的資訊；

基於該車輛資訊和該路線資訊估計各電動車輛的一所需充電時間；

其中分配一地理道路路線和一電動車輛的該步驟還基於估計的該所需充電時間和該充電站資料。

【第10項】如請求項1或2所述之方法，更包括接收關於電價的資訊，且其中分配一地理道路路線和一電動車輛的該步驟更基於關於電價的該資訊，使得該輸送分配的整體成本低於一預定閾值。

【第11項】如請求項1或2所述之方法，其中該車輛資訊包括關於各電動車輛的一當前位置或一預期位置的資訊，並且其中該地理道路路線包括將各該電動車輛從該當前位置或該預期位置重新定位到該地理起點。

【第12項】如請求項1或2所述之方法，更包括：

將接收的該輸送分配添加到包括至少一個輸送分配的一列表，並且

其中對該列表中的所有該輸送分配執行分配一地理道路和一電動車輛以執行該輸送分配的該步驟，使得所有輸送分配的一總充電循環次數低於一預定閾值。

【第13項】一種輸送分配計劃的系統，包括一控制器，該控制器配置為：

接收一輸送分配，其中該輸送分配包括一地理起點和一地理終點；

接收關於一車輛車隊中的多台電動車輛的狀態的車輛資訊，各車輛包括至少一個電池組，其中該車輛資訊包括各電池組的一充電狀態；

接收關於該地理起點和該地理終點之間的多個地理道路路線的路線資訊，其中該路線資訊包括關於各車輛在各地理道路路線的預期功耗的資訊；

基於接收的該車輛資訊和該路線資訊決定各電動車輛在各地理道路路線的一所需充電循環次數；

基於決定的該所需充電循環次數來分配用於執行輸送分配的一地理道路路線和一電動車輛，使得分配的該電動車輛從能夠以低於一預定閾值的一充電循環次數完成輸送分配的電動車輛的一子組中選擇。

【第14項】如請求項13所述之系統，其中該控制器更配置為將關於該輸送分配的資訊和關於分配的該路線的資訊發送到分配的該電動車輛。

【第15項】如請求項13或14所述之系統，更具有一資料庫，該資料庫包括關於該些地理道路路線的該路線資訊。

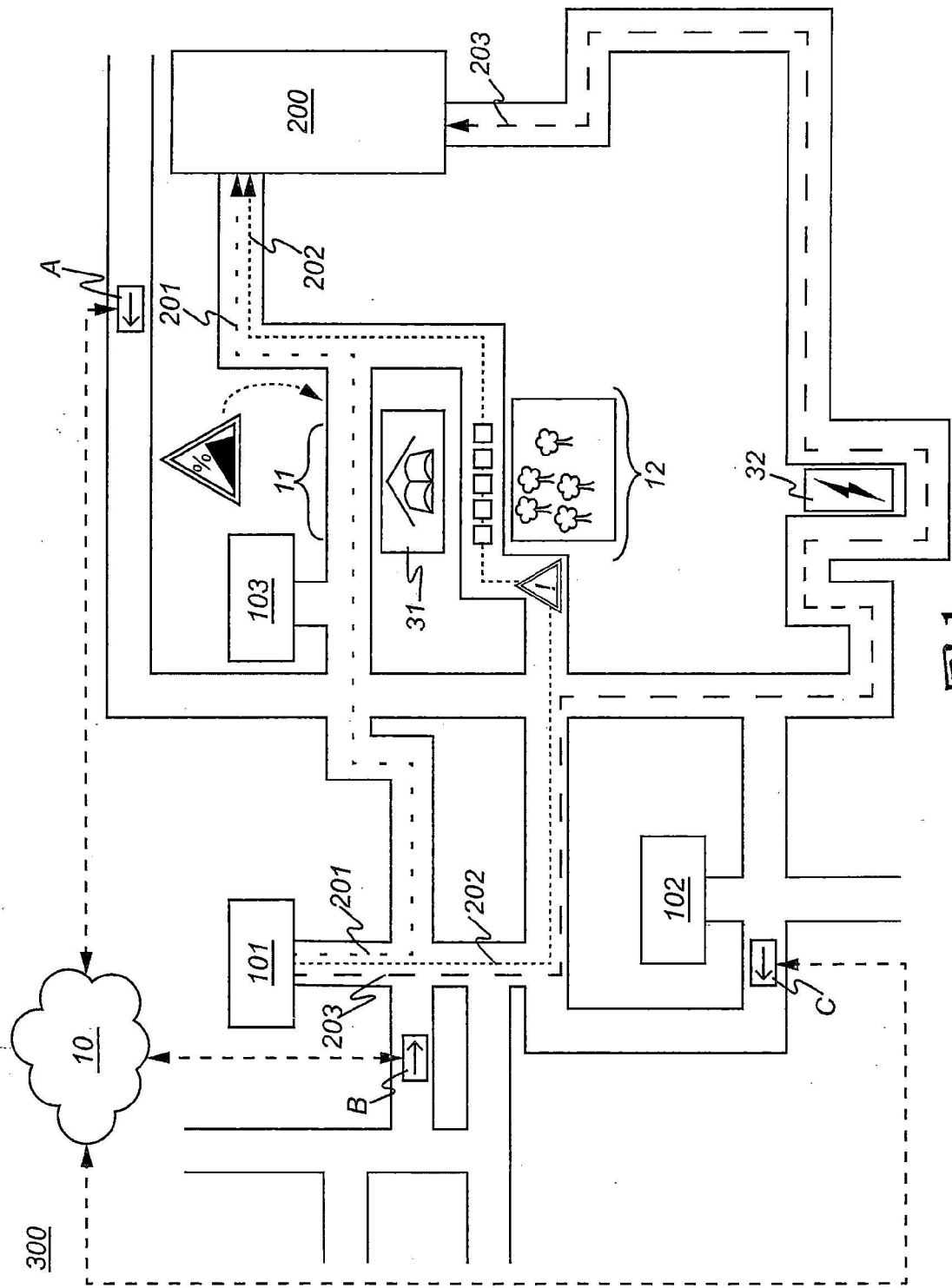


圖1

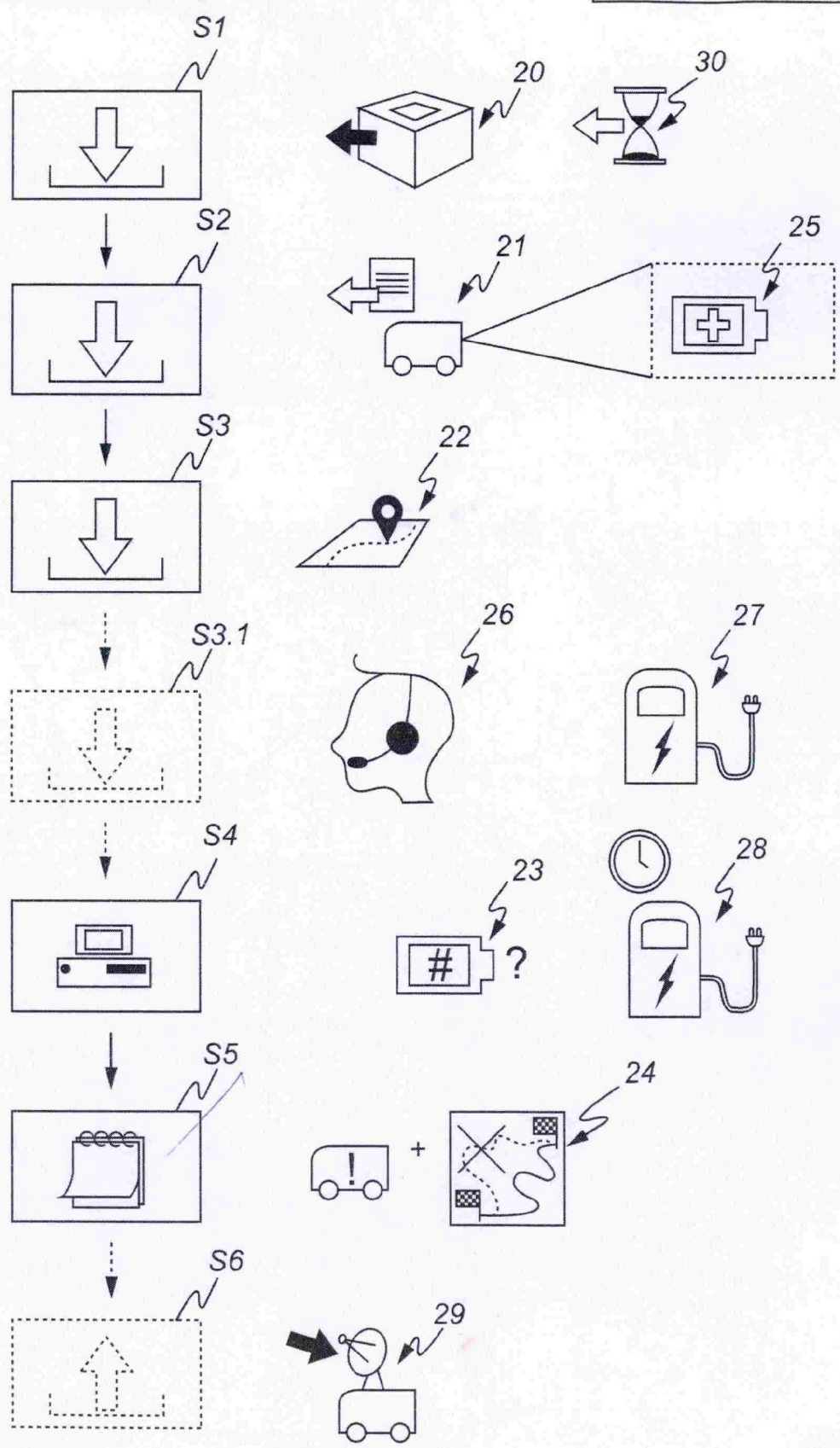


圖2