

BMDC 電池的動態機械壓縮

發明技術領域

本發明涉及一種電池組的壓縮系統，特別適用於由並排排列的柱形電池單元組成的電池組。

現有技術

用於汽車、工業和儲能等應用的電池組，例如鋰離子電池組，通常包含多個並排排列的電化學電池單元。具體而言，每個電池單元通常由堆疊在一起的導電薄片（例如，陽極和陰極）構成，陽極和陰極交錯排列，通常由隔膜隔開，該隔膜起到絕緣作用。

然後將這疊薄片放入裝有液態電解質（例如，含有鋰鹽）的容器（或「外殼」）中，電解質潤濕薄片，從而在相鄰薄片之間轉移電荷，形成電池單元。

近年來，棱柱形電池製造商開始在其技術資料手冊中加入關於對較大壁外側施加壓縮力的信息，通常壓縮力為 300 kgf (3000 N)，但也存在其他不同的負荷。因此，壓縮必須是動態的、自適應的，以避免因原子膨脹而產生的過大推力。

電池在充放電過程中會發生膨脹，這通常是由於內部氣體產生（氣體膨脹）造成的。棱柱形電池在充放電循環中，其最大壁面往往會膨脹數毫米。這會導致構成正極和負極的內部片層彼此分離，從而降低電池容量，甚至造成永久性容量損失。透過壓縮來保持電池原有的棱柱形狀，可以防止電池鋁製外殼壁的移動，而這種移動也可能導致裂縫和破損。

然而，仍有原子膨脹現象。在這種情況下，內部推力作用於原子層面，膨脹僅為幾百分之一毫米，推力卻高達 40,000 至 50,000 牛頓，必須加以抵消；因此，不能用剛性系統完全封閉電池單元。

目前常用的系統 (Fig.1) 是在電池單元之間放置簡單的彈性墊。

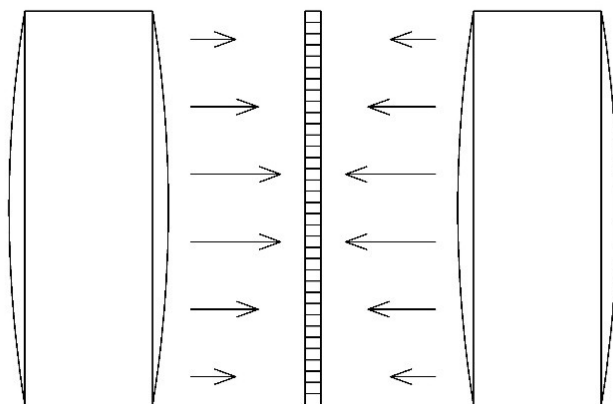


Fig. 1

這種材料密度和壓縮性均不可變，因此無法保持電池主體表面的平整，因為內部推力或「氣體膨脹」會導致電池壁彎曲 (Fig.2)。Fig.2 展示了中心壓縮性較低的可變壓縮墊如何克服這個問題 (Fig.3)，但這種壓縮墊的尺寸和製造都比較困難。因此，更可取的做法是使用薄而剛性的隔膜，僅作為絕緣材料，並通過按壓電池端壁來產生必要的壓力。

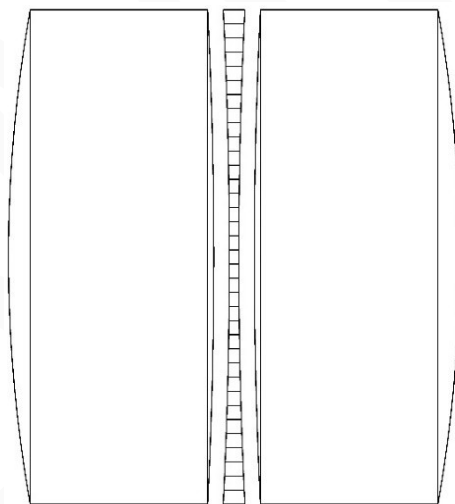


Fig. 2

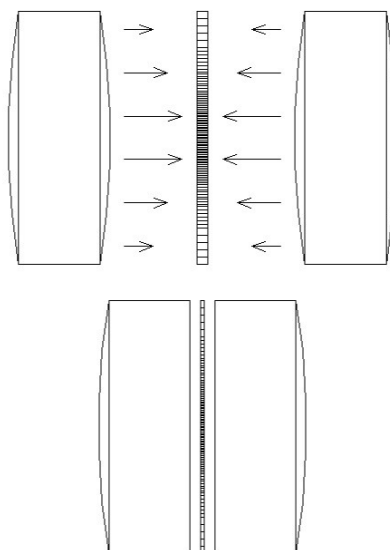


Fig. 3

採用片式「彈簧」系統可以實現防止膨脹所需的壓縮力，因為當張緊時，它們能將力均勻地分佈在最大的主表面上。帶子（塑膠帶）施加的張力可以透過其伸長來補償原子膨脹，而不會產生過大的推力（Fig.4）（Fig.5）（Fig.6）。



Fig. 4

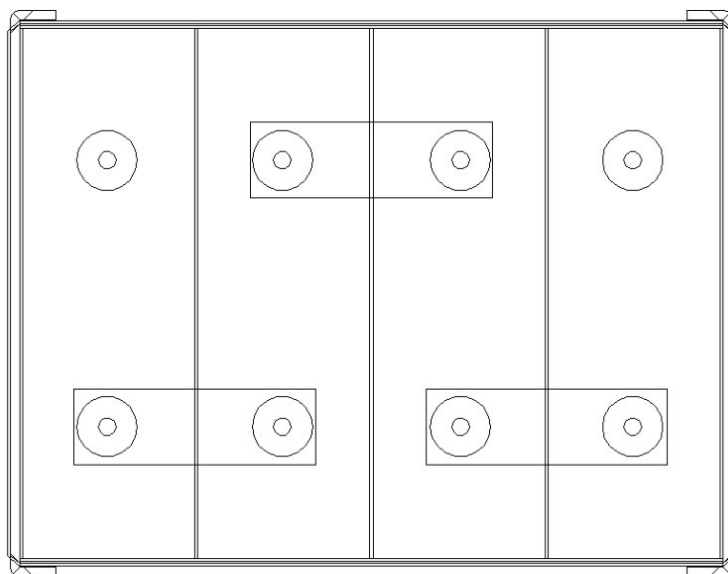


Fig. 5

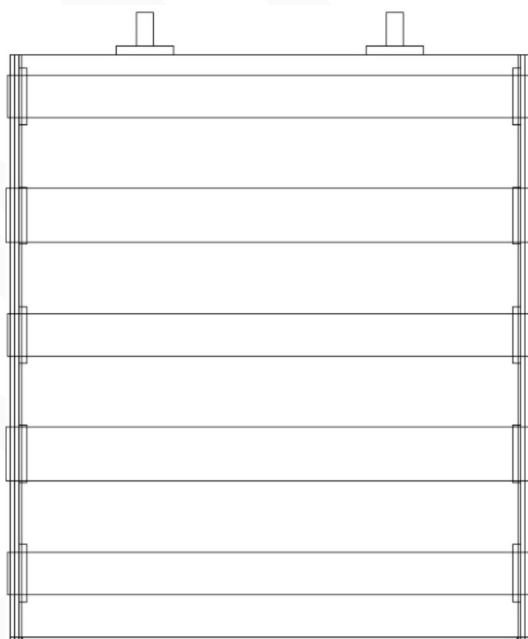


Fig. 6

該系統的尺寸非常小，只有幾毫米，如果使用密封板及其相應的模組（Fig.7），甚至可以減少安裝電池的容器（電池）體積和重量。

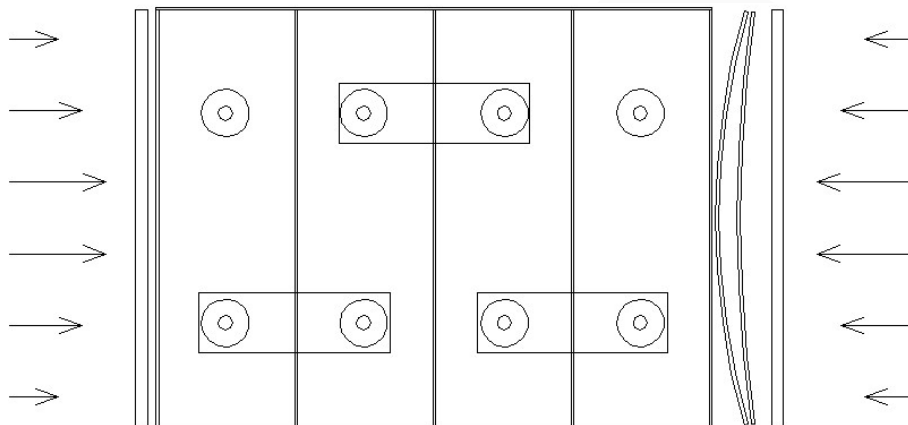


Fig.7