【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941388
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H01M10/054 (2010.01)*　*H01M10/0563 (2010.01)*
H01M10/0567 (2010.01)　*H01M10/0568 (2010.01)*
發明　全 7 頁

【54】名　稱：電解質組成物以及包含其之鋁電池

【21】申請案號：114133265　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 08 月 29 日

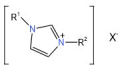
【72】發 明 人： 蔡施柏達 (TW) TSAI, SHIH PO-TA；洪偉捷 (TW) HUNG, WEI-CHIEH；黃琬雯 (TW) HUANG, WAN-WEN
【71】申 請 人： 亞福儲能股份有限公司　APH EPOWER CO., LTD.
高雄市路竹區路科五路 98 號 4 樓 A 室
【74】代 理 人： 李文賢；盧建川；李春霖

【56】參考文獻：
TW　202527353A

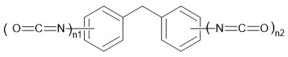
審查人員：傅俊中

【57】申請專利範圍

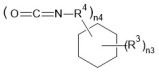
1. 一種電解質組成物，包含：
一鋁鹽，其中之陰離子為 F^-、Cl^-、Br^-、I^-、BF_4^-、PF_6^-、$[(CF_3SO_2)_2N]^-$、$CF_3SO_3^-$、NO_3^-、$CH_3CO_2^-$、SO_4^{2-}、$C_2O_4^{2-}$或$[B(C_2O_4)_2]^-$；
一離子液體，其具有下述式（I）的結構：



式（I）
其中，R^1 與 R^2 各自獨立地選自 C_1-C_5 烷基或 C_2-C_5 烯基；X^-選自 F^-、Cl^-、Br^-、I^-、BF_4^-、PF_6^-、$[(CF_3SO_2)_2N]^-$、$CF_3SO_3^-$、NO_3^-、$CH_3CO_2^-$、SO_4^{2-}、$C_2O_4^{2-}$或$[B(C_2O_4)_2]^-$；以及
一異氰酸酯化合物，該異氰酸酯化合物具有下述式（II）或式（III）之結構：



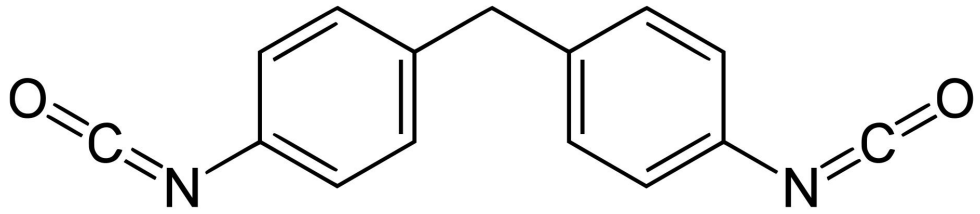
式（II）
n1 及 n2 各自獨立地為 1-3 之整數；



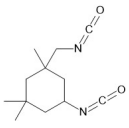
式（III）
n3 為 1-3 之整數；R^3 各自獨立地選自 C_1-C_3 烷基；
n4 為 1 或 2；R^4 各自獨立地為單鍵或-CH_2-；
其中，於該電解質組成物中，該鋁鹽的重量大於該離子液體的重量，且該離子液體的重量大於該異氰酸酯化合物的重量。

2. 如請求項 1 所述的電解質組成物，其中式（II）之 n1 及 n2 為 1，式（III）之 R^3 為甲基，n3 為 3，n4 為 2。
3. 如請求項 2 所述的電解質組成物，其中式（II）為

(2)



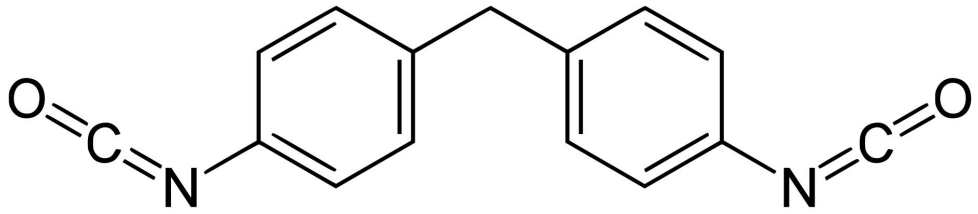
，式（III）為



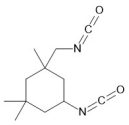
。

4. 如請求項 1 所述的電解質組成物，其中該異氰酸酯化合物之比例為該電解質組成物總和之 0.05 wt%-5.00 wt%。
5. 如請求項 1 所述的電解質組成物，其中該鋁鹽在該電解質組成物中的重量比例介於 50 wt%至 65 wt%之間，該離子液體在該電解質組成物中的重量比例為超過 35 wt%以上未滿 50 wt%。
6. 如請求項 1 所述的電解質組成物，其中該鋁鹽為 AlF_2、AlF_3、$AlCl_2$、$AlCl_3$、$AlBr_2$、$AlBr_3$、AlI_2 或 AlI_3，式（I）中之 X^-與該鋁鹽中之陰離子相同。
7. 如請求項 6 所述的電解質組成物，其中該鋁鹽為 AlF_3、$AlCl_3$、$AlBr_3$ 或 AlI_3，式（I）中之 R^1 與 R^2 各自獨立地選自 C_1-C_3 烷基。
8. 如請求項 7 所述的電解質組成物，其中該鋁鹽為 $AlCl_3$，該離子液體為氯化 1-乙基-3-甲基咪唑鎓。
9. 如請求項 1 所述的電解質組成物，其中不含有一鋰鹽。
10. 如請求項 9 所述的電解質組成物，其中該鋰鹽為 $LiPF_6$、$LiBF_4$、$LiClO_4$、$LiCF_3SO_3$ 或 $LiAsF_6$。
11. 如請求項 1 所述的電解質組成物，其由該鋁鹽、該離子液體以及該異氰酸酯化合物所組成。
12. 一種鋁電池，包含：
    一正極；
    一隔離膜；
    一負極，該負極藉由該隔離膜與該正極分隔；以及
    如請求項 1 至 11 中任一項所述之電解質組成物，設置於該正極與該負極之間，且該隔離膜浸置於該電解質組成物中。
13. 如請求項 12 所述的鋁電池，其中該正極包含一塗佈有石墨漿料或過渡金屬氧化物的金屬基材。
14. 如請求項 13 所述的鋁電池，其中該正極包含一塗佈有石墨漿料的鎳箔。
15. 如請求項 12 所述的鋁電池，其中該負極包含一金屬或該金屬之合金。
16. 如請求項 15 所述的鋁電池，其中該負極包含鋁箔、銅箔或鎳箔。
17. 如請求項 12 所述的鋁電池，其中該隔離膜包含玻璃纖維、聚乙烯纖維、聚丙烯纖維、聚醚碸樹脂纖維、不織布、木質纖維、陶瓷纖維或上述之組合。
18. 如請求項 12 所述的鋁電池，其中該鋁鹽為 $AlCl_3$，該離子液體為氯化 1-乙基-3-甲基咪唑鎓，式（II）為

(3)



，式（III）為



，且該異氰酸酯化合物之比例為該電解質組成物總和之 0.10 wt%-1.00 wt%。

圖式簡單說明

圖 1 為根據本申請之一實施態樣所繪製之鋁電池示意圖。

圖 2 為對於使用本申請之一實施態樣的電解質組成物所形成的鋁電池進行電化學阻抗分析而得到之奈奎斯特（Nyquist）曲線圖。

圖 3A 為分別對使用實施例 3 與比較例 1 之電解質組成物的鋁電池，在 4C 充放電速率下所測得之循環壽命結果圖。

圖 3B 為分別對使用實施例 1、2、4、5、6 與比較例 1 之電解質組成物的鋁電池，在 4C 充放電速率下所測得之循環壽命結果圖。

圖 4 為分別對使用實施例 1 至 6 與比較例 1 之電解質組成物的鋁電池，在 4C 充放電速率下，對各組之 5 個樣品進行循環壽命測試所得之箱形圖。

圖 5 為分別對使用實施例 3、實施例 7 以及比較例 1 之電解質組成物的鋁電池，在 4C 充放電速率下，對各組之 5 個樣品進行循環壽命測試所得之箱形圖。

圖 6 為分別對實施例 1 至 6 與比較例 1 之電解質組成物，各組之 5 個樣品進行黏度測量所得之箱形圖。

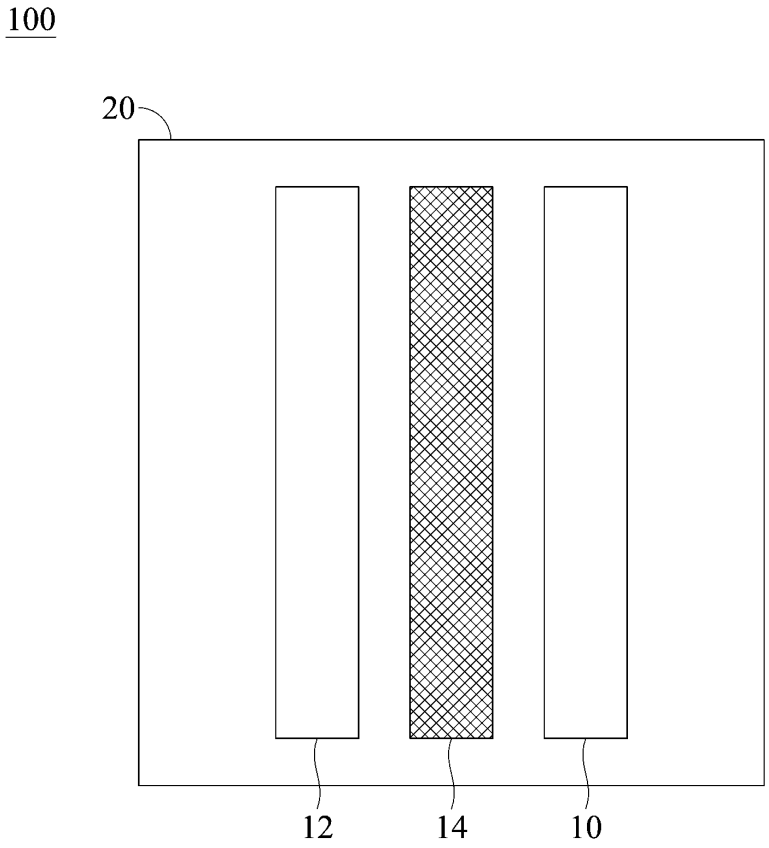

100
20
12
14
10

圖1

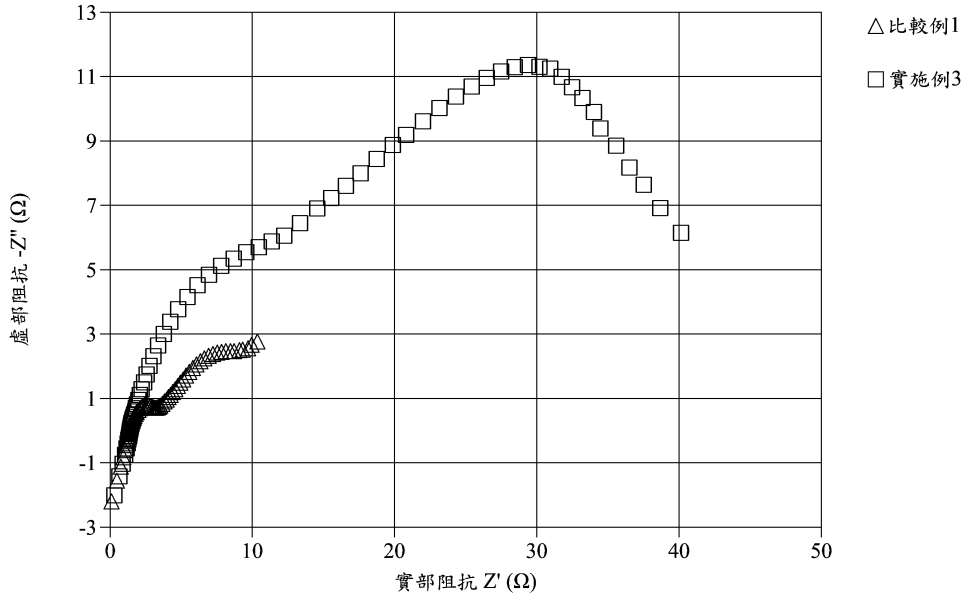

13
11
9
7
5
3
1
-1
-3
0
10
20
30
40
50
虛部阻抗 -Z'' (Ω)
實部阻抗 Z' (Ω)
△比較例1
□實施例3

圖2

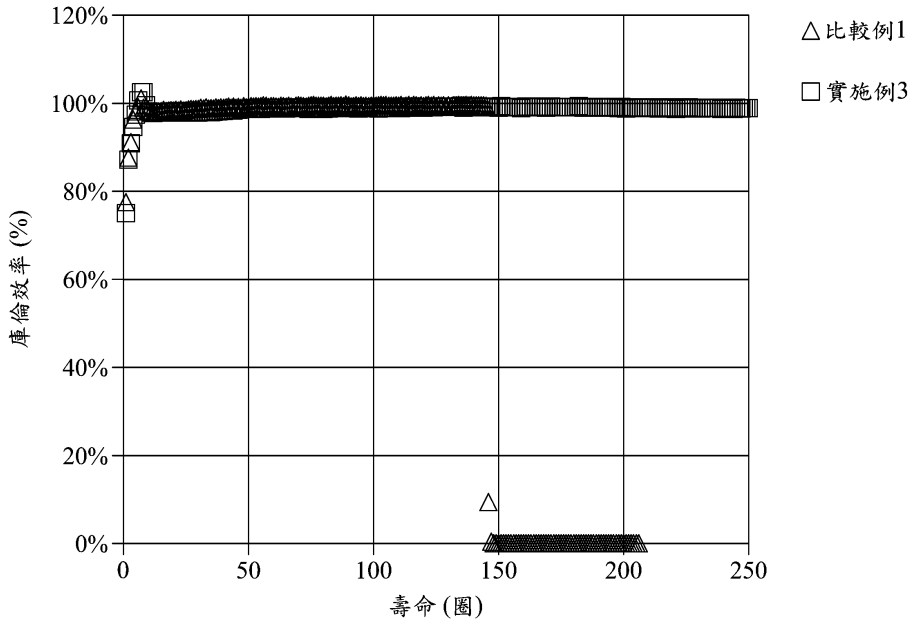

120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
庫倫效率 (%)
0
50
100
150
200
250
壽命 (圈)
△比較例1
□實施例3

圖3A

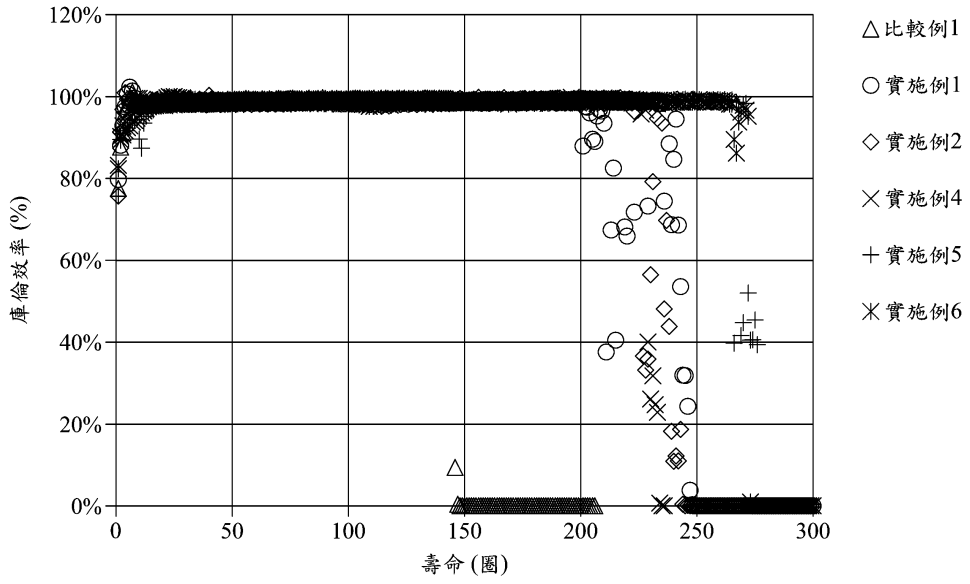

120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
庫倫效率 (%)
0
50
100
150
200
250
300
壽命 (圈)
△比較例1
○實施例1
◇實施例2
×實施例4
＋實施例5
✳實施例6

圖3B

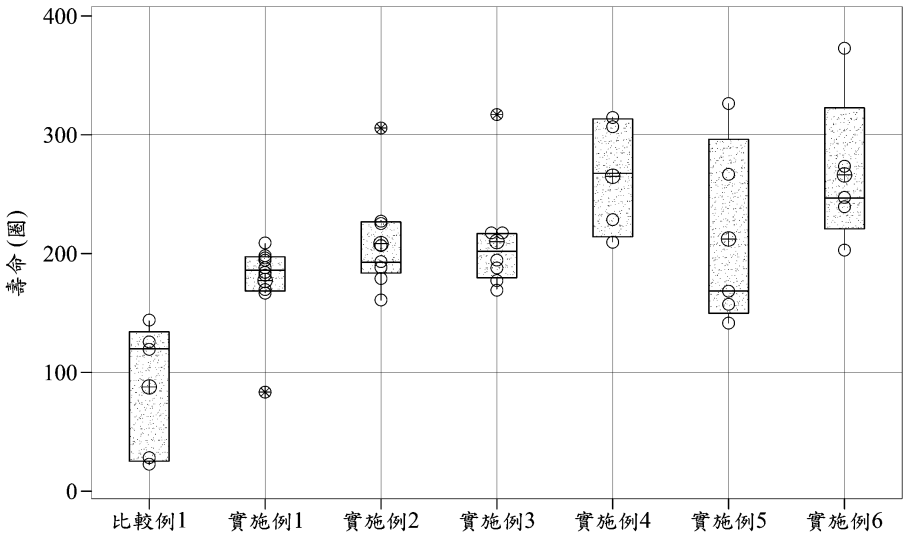

壽命(圈)
400
300
200
100
0
比較例1
實施例1
實施例2
實施例3
實施例4
實施例5
實施例6

圖4

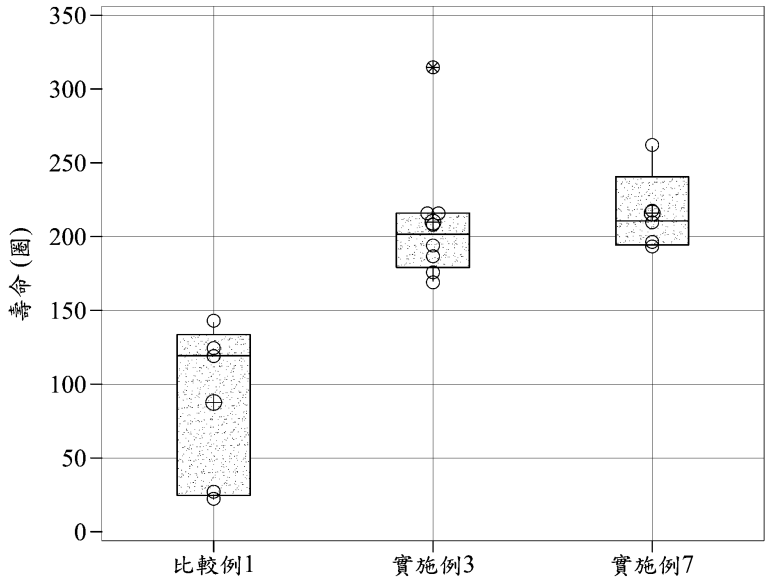

壽命(圈)
350
300
250
200
150
100
50
0
比較例1
實施例3
實施例7

圖5

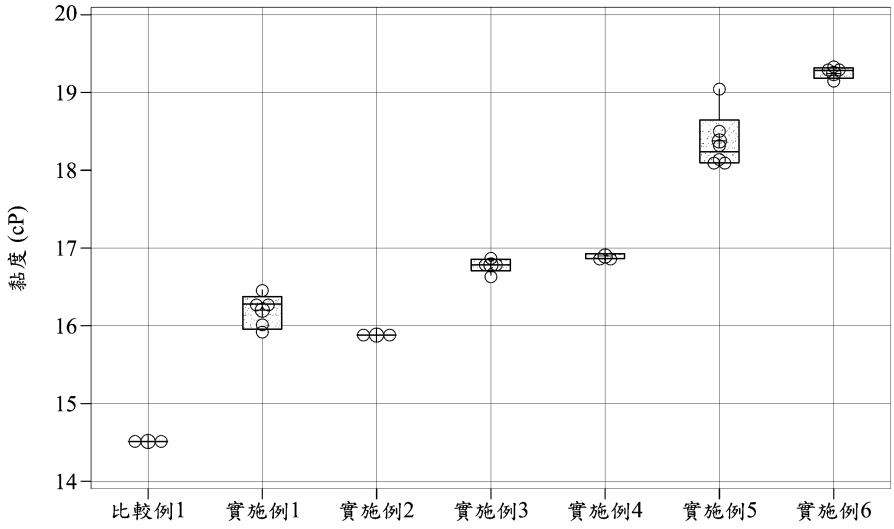


圖6