

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成28年11月10日(2016.11.10)

【公表番号】特表2015-534708(P2015-534708A)

【公表日】平成27年12月3日(2015.12.3)

【年通号数】公開・登録公報2015-075

【出願番号】特願2015-534682(P2015-534682)

【国際特許分類】

H 01M 8/20 (2006.01)

H 01M 8/18 (2006.01)

【F I】

H 01M 8/20

H 01M 8/18

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月15日(2016.9.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

【表5】

エントリー	名称	構造式	標準水素電極(SHE)に対する標準還元電位 $E^{\circ}$ (ボルト)
1	9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホン酸		0.213
2	9,10-アントラキノン-2,6-ジスルホン酸		0.212
3	9,10-アントラキノン-1,8-ジスルホン酸		0.182
4	9,10-アントラキノン-1,5-ジスルホン酸		0.223
5	9,10-アントラキノン-2-スルホン酸		0.171
6	9,10-アントラキノン-2,3-ジメタンスルホン酸		0.114
7	1,8-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホン酸		0.118
8	1,5-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2,6-ジスルホン酸		0.116

エントリー	名称	構造式	標準水素電極(SHE)に対する標準還元電位 $E^{\circ}$ (ボルト)
9	1,4-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2-スルホン酸		0.094
10	1,3,4-トリヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2-スルホン酸		0.088
11	1,2-ナフトキノン-4-スルホン酸		0.423
12	1,4-ナフトキノン-2-スルホン酸		0.356
13	2-クロロ-1,4-ナフトキノン-3-スルホン酸		0.368
14	2-ブロモ-1,4-ナフトキノン-3-スルホン酸		0.371

本発明の実施形態として、例えば以下を挙げることができる。

- (1) 第1及び第2の電極を含む再充電可能電池であって、その充電状態において、電池は、第1の電極に接している酸化還元活性種及び第2の電極に接している水溶液中に溶解又は懸濁されたヒドロキノンを含み、放電中において、酸化還元活性種が還元され、ヒドロキノンがキノンに酸化される、再充電可能電池。
- (2) 酸化還元活性種が水溶液中に溶解又は懸濁されている、(1)に記載の再充電可能電池。
- (3) 第1の電極に接している酸化還元活性種が塩素、臭素、ヨウ素、酸素、バナジウム、クロム、コバルト、鉄、マンガン、コバルト、ニッケル、銅又は鉛を含む、(1)に記載の再充電可能電池。
- (4) 第1の電極に接している酸化還元活性種が臭素を含む、(1)に記載の再充電可能電池。
- (5) 第1の電極に接している酸化還元活性種が酸化マンガン、酸化コバルト又は酸化鉛を含む、(3)に記載の再充電可能電池。
- (6) 第2の電極に接しているヒドロキノン及びキノンが標準水素電極に対して0.4ボルト未満の標準電気化学電位を有する、(1)～(5)のいずれかに記載の再充電可能電池。

(7) キノンが水溶性アントラキノンである、(6)に記載の再充電可能電池。

(8) 水溶性アントラキノンが1又は複数のスルホネート基を含む、(7)に記載の再充電可能電池。

(9) アントラキノンが9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホネートである、(8)に記載の再充電可能電池。

(10) 第1及び第2の電極がイオン伝導障壁によって分離され、酸化還元活性種が臭素を含む、(6)～(9)のいずれかに記載の再充電可能電池。

(11) 酸化還元活性種が水溶液中に溶解又は懸濁された第2のキノンである、(1)に記載の再充電可能電池。

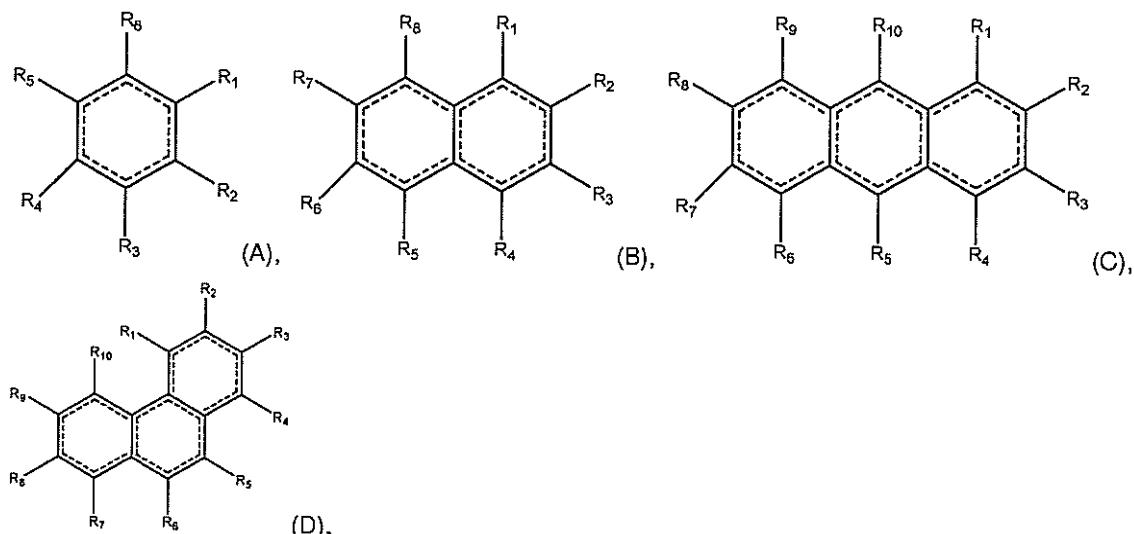
(12) 第1の電極が酸化還元活性種とヒドロキノンの移動を防止する障壁によって第2の電極から分離されている、(11)に記載の再充電可能電池。

(13) 障壁がサイズ排除障壁である、(12)に記載の再充電可能電池。

(14) イオン伝導性炭化水素障壁又はサイズ排除障壁によって分離された第1及び第2の電極を含む再充電可能電池であって、その充電状態において、電池は第1の電極においてキノンを含み、第2の電極においてヒドロキノンを含み、放電中、キノンは還元され、ヒドロキノンは酸化される、再充電可能電池。

(15) キノン又は酸化形態のヒドロキノンが式(A)～(D)：

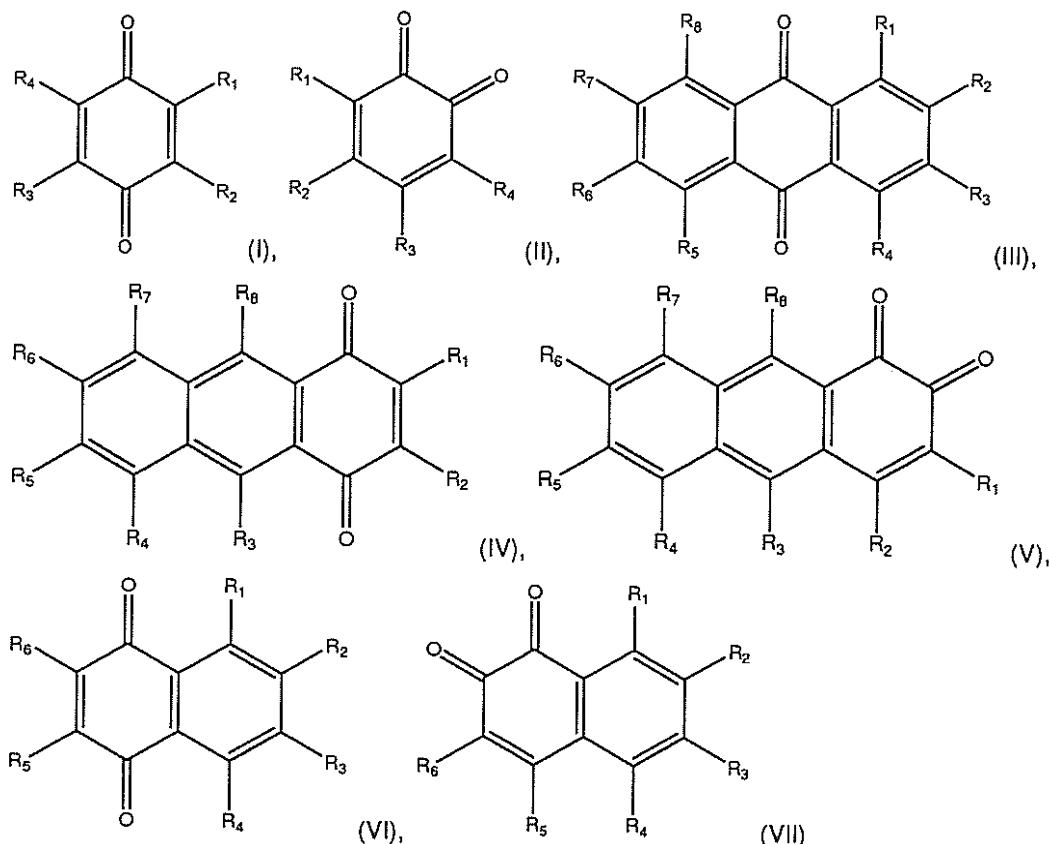
【化 8】



[式中、各R<sub>1</sub>～R<sub>10</sub>は、H、任意に置換されているC<sub>1-6</sub>アルキル、ハロ、ヒドロキシ、任意に置換されているC<sub>1-6</sub>アルコキシ、SO<sub>3</sub>H、アミノ、ニトロ、カルボキシル、ホスホリル、ホスホニル、及びオキソ、又はそれらのイオンから独立して選択され（ただし、式(A)においてR<sub>1</sub>～R<sub>6</sub>のうち2つはオキソであり、式(B)においてR<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>のうち2又は4つはオキソであり、式(C)及び(D)においてR<sub>1</sub>～R<sub>10</sub>のうち2、4又は6つはオキソである）、破線は式(A)の単環、式(B)の二環、並びに式(C)及び(D)の三環が完全共役であることを示す]のものである、(1)～(5)及び(11)～(14)のいずれかに記載の再充電可能電池。

(16) キノン又は酸化形態のヒドロキノンが式(Ⅰ)~(IX)：

## 【化9】



(式中、各R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>は、H、任意に置換されているC<sub>1～6</sub>アルキル、ハロ、ヒドロキシ、任意に置換されているC<sub>1～6</sub>アルコキシ、SO<sub>3</sub>H、アミノ、ニトロ、カルボキシリル、ホスホリル、ホスホニル、及びオキソ、又はそれらのイオンから独立して選択される)  
のものである、(1)～(5)及び(11)～(14)のいずれかに記載の再充電可能電池。

(17) キノン又は酸化形態のヒドロキノンが：

9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-2,6-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-1,8-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-1,5-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-2-スルホン酸、  
9,10-アントラキノン-2,3-ジメタンスルホン酸、  
1,8-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホン酸、  
1,5-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2,6-ジスルホン酸、  
1,4-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2-スルホン酸、  
1,3,4-トリヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2-スルホン酸、  
1,2-ナフトキノン-4-スルホン酸、  
1,4-ナフトキノン-2-スルホン酸、  
2-クロロ-1,4-ナフトキノン-3-スルホン酸、  
2-ブロモ-1,4-ナフトキノン-3-スルホン酸、又はそれらの混合物

である、(1)～(5)及び(11)～(14)のいずれかに記載の再充電可能電池。

(18) キノン又は酸化形態のヒドロキノンが：

9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-2,6-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-1,8-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-1,5-ジスルホン酸、  
9,10-アントラキノン-2-スルホン酸、又はそれらの混合物

である、(17)に記載の再充電可能電池。

(19) キノン又は酸化形態のヒドロキノンが：

2-ヒドロキシ-1,4-ナフトキノン-3-スルホン酸、

1,2,4-トリヒドロキシベンゼン-3-スルホン酸、

2,4,5-トリヒドロキシベンゼン-1,3-ジスルホン酸、

2,3,5-トリヒドロキシベンゼン-1,4-ジスルホン酸、

2,4,5,6-テトラヒドロキシベンゼン-1,3-ジスルホン酸、

2,3,5-トリヒドロキシベンゼン-1,4-ジスルホン酸、

2,3,5,6-テトラヒドロキシベンゼン-1,4-ジスルホン酸、又はそれらの混合物

である、(1)～(5)及び(11)～(14)のいずれかに記載の再充電可能電池。

(20) 水溶液中に溶解又は懸濁させたキノン及び/又はヒドロキノンのためのリザーバ並びにキノン及び/又はヒドロキノンを循環する機構を更に含む、(1)～(19)のいずれかに記載の再充電可能電池。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1及び第2の電極を含む再充電可能電池であって、その充電状態において、電池は、第1の電極に接している酸化還元活性種及び第2の電極に接している水溶液中に溶解又は懸濁されたヒドロキノンを含み、放電中において、酸化還元活性種が還元され、ヒドロキノンがキノンに酸化される、再充電可能電池。

【請求項2】

酸化還元活性種が水溶液中に溶解又は懸濁されている、請求項1に記載の再充電可能電池。

【請求項3】

第1の電極に接している酸化還元活性種が塩素、臭素、ヨウ素、酸素、バナジウム、クロム、コバルト、鉄、マンガン、コバルト、ニッケル、銅又は鉛を含む、請求項1に記載の再充電可能電池。

【請求項4】

第1の電極に接している酸化還元活性種が臭素を含む、請求項1に記載の再充電可能電池。

【請求項5】

第1の電極に接している酸化還元活性種が酸化マンガン、酸化コバルト又は酸化鉛を含む、請求項3に記載の再充電可能電池。

【請求項6】

第2の電極に接しているヒドロキノン及びキノンが標準水素電極に対して0.4ボルト未満の標準電気化学電位を有する、請求項1～5のいずれか一項に記載の再充電可能電池。

【請求項7】

キノンが水溶性アントラキノンである、請求項6に記載の再充電可能電池。

【請求項8】

水溶性アントラキノンが1又は複数のスルホネート基を含む、請求項7に記載の再充電可能電池。

【請求項9】

アントラキノンが9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホネートである、請求項8に記載の再充電可能電池。

【請求項10】

第1及び第2の電極がイオン伝導障壁によって分離され、酸化還元活性種が臭素を含む、

請求項 6 ~ 9 のいずれか一項に記載の再充電可能電池。

## 【請求項 1 1】

酸化還元活性種が水溶液中に溶解又は懸濁された第2のキノンである、請求項1に記載の再充電可能電池。

## 【請求項 1 2】

第1の電極が酸化還元活性種とヒドロキノンの移動を防止する障壁によって第2の電極から分離されている、請求項1-1に記載の再充電可能電池。

【請求項 1 3】

障壁がサイズ排除障壁である、請求項 1 2 に記載の再充電可能電池。

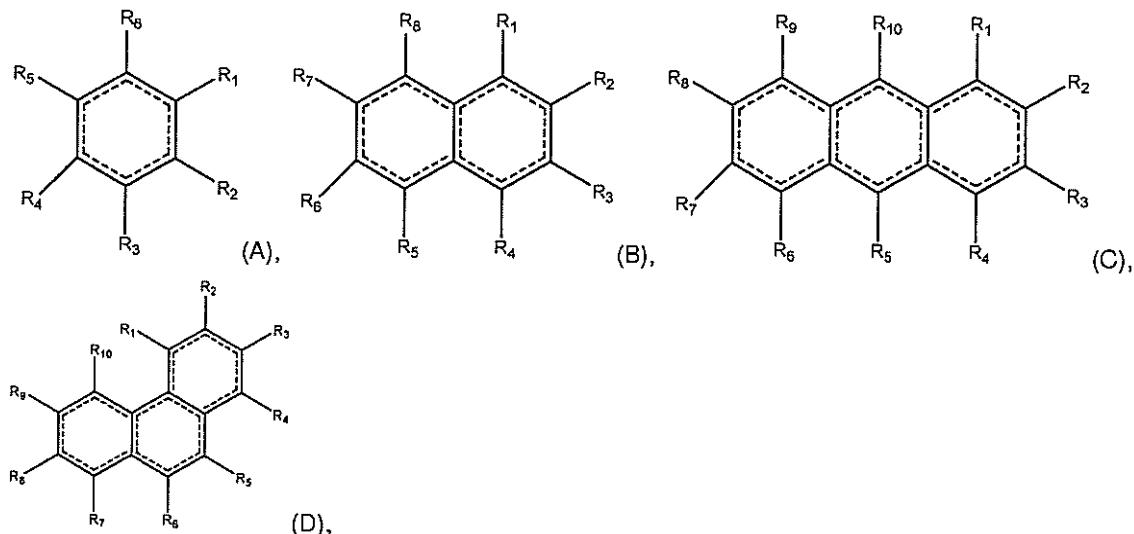
## 【請求項 1 4】

イオン伝導性炭化水素障壁又はサイズ排除障壁によって分離された第1及び第2の電極を含む再充電可能電池であって、その充電状態において、電池は第1の電極においてキノンを含み、第2の電極においてヒドロキノンを含み、放電中、キノンは還元され、ヒドロキノンは酸化される、再充電可能電池。

【請求項 15】

キノン又は酸化形態のヒドロキノンが式（A）～（D）：

【化 1】

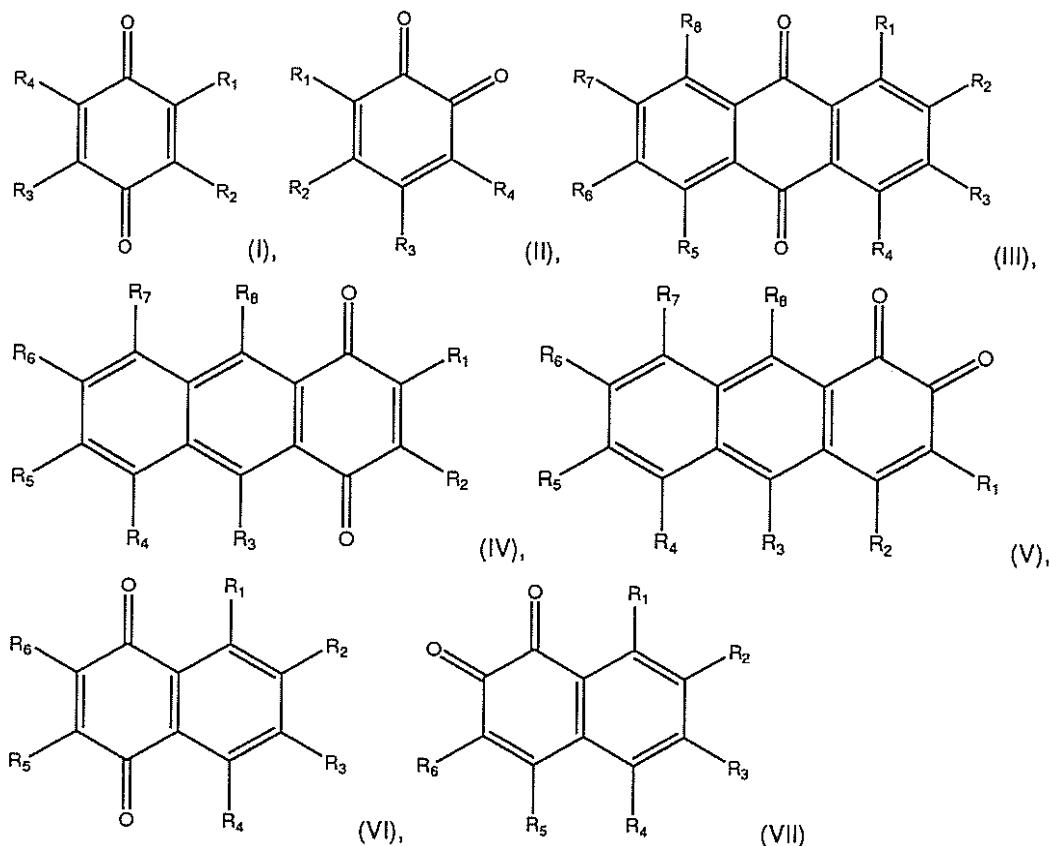


[式中、各R<sub>1</sub>～R<sub>10</sub>は、H、任意に置換されているC<sub>1～6</sub>アルキル、ハロ、ヒドロキシ、任意に置換されているC<sub>1～6</sub>アルコキシ、SO<sub>3</sub>H、アミノ、ニトロ、カルボキシル、ホスホリル、ホスホニル、及びオキソ、又はそれらのイオンから独立して選択され（ただし、式(A)においてR<sub>1</sub>～R<sub>6</sub>のうち2つはオキソであり、式(B)においてR<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>のうち2又は4つはオキソであり、式(C)及び(D)においてR<sub>1</sub>～R<sub>10</sub>のうち2、4又は6つはオキソである）、破線は式(A)の単環、式(B)の二環、並びに式(C)及び(D)の三環が完全共役であることを示す]のものである、請求項1～5及び11～14のいずれか一項に記載の再充電可能電池。

### 【請求項 16】

キノン又は酸化形態のヒドロキノンが式(Ⅰ)～(IX)：

【化 2】



(式中、各R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>は、H、任意に置換されているC<sub>1～6</sub>アルキル、ハロ、ヒドロキシ、任意に置換されているC<sub>1～6</sub>アルコキシ、SO<sub>3</sub>H、アミノ、ニトロ、カルボキシリル、ホスホリル、ホスホニル、及びオキソ、又はそれらのイオンから独立して選択される)

のものである、請求項1～5及び11～14のいずれか一項に記載の再充電可能電池。

### 【請求項 17】

キノン又は酸化形態のヒドロキノンが：

## 9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホン酸、

#### 9,10-アントラキノン-2,6-ジスルホン酸、

#### 9,10-アントラキノン-1,8-ジスルホン酸、

### 9-10-アントラキノン-1-5-ジスルホン

### 9,10-アントラキノン-2-スルホン酸

### 9,10-アントラキノン-2,3-ジメタンスルホン酸

1,8-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2,7-ジカルボン酸

1,5-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2-6-ジスルホン酸

#### 1,4-ジヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2-スルホン酸

1,3,4-トリヒドロキシ-9,10-アントラキノン-2-フルボン酸

### 1,3-キストキノン-4-オキサ酸

1,4-キシトキノン-3-カルボン酸

3-タロ口-1-4-キストキ-1-シ-3-7-1

2-ブロモ-1,4-オクタノン-3-スルホン酸、  
2-ブロモ-1,4-オクタノン-3-スルホン酸

2-ブロモ-1,4-オキソ-4-アセト-3-スルホブ酸、又はこれらの混合物である。請求項1～5及び11～14のいずれか一項に記載の更

【請求項1-2】

### 【請求項 18】

キノコ又は酸化形態のヒトロキノンが：

9,10-アントラキノン-2,7-ジスルホン酸、

9,10-アントラキノン-2,6-シスルホン酸、

9,10-アントラキノン-1,8-シスルホン酸、

9,10-アントラキノン-2-スルホン酸、又はそれらの混合物  
である、請求項 1 7 に記載の再充電可能電池。

【請求項 1 9】

キノン又はヒドロキノンが：

2-ヒドロキシ-1,4-ナフトキノン-3-スルホン酸、

1,2,4-トリヒドロキシベンゼン-3-スルホン酸、

2,4,5-トリヒドロキシベンゼン-1,3-ジスルホン酸、

2,3,5-トリヒドロキシベンゼン-1,4-ジスルホン酸、

2,4,5,6-テトラヒドロキシベンゼン-1,3-ジスルホン酸、

2,3,5,6-テトラヒドロキシベンゼン-1,4-ジスルホン酸、又はそれらの混合物

である、請求項 1 ~ 5 及び 1 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の再充電可能電池。

【請求項 2 0】

水溶液中に溶解又は懸濁させたキノン及び/又はヒドロキノンのためのリザーバ並びに  
キノン及び/又はヒドロキノンを循環する機構を更に含む、請求項 1 ~ 1 9 のいずれか一  
項に記載の再充電可能電池。