

【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2部門第1区分

【発行日】平成24年4月5日(2012.4.5)

【公開番号】特開2009-195903(P2009-195903A)

【公開日】平成21年9月3日(2009.9.3)

【年通号数】公開・登録公報2009-035

【出願番号】特願2009-38405(P2009-38405)

【国際特許分類】

B 0 1 J 20/02 (2006.01)

C 0 1 B 3/04 (2006.01)

C 0 1 B 3/00 (2006.01)

B 0 1 J 20/04 (2006.01)

【F I】

B 0 1 J 20/02 B

C 0 1 B 3/04 Z

C 0 1 B 3/00 B

B 0 1 J 20/04 B

【手続補正書】

【提出日】平成24年2月20日(2012.2.20)

【手続補正1】

【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】

化学式  $M(BH_4)_x$  (式中、Mはアルカリ金属又はアルカリ土類金属で、 $1 < x < 2$ ) である第1の材料を用意する工程、

$M(AlH_4)_x$  ( $1 < x < 4$ )、 $M(AlH_4)_x$  ( $1 < x < 4$ )と  $MCl_x$  ( $1 < x < 4$ ) の混合物、 $MCl_x$  ( $1 < x < 4$ )と Al の混合物、 $MCl_x$  ( $1 < x < 4$ )と  $AlH_3$  の混合物、 $MH_x$  ( $1 < x < 2$ )と Al 又は  $AlH_3$  の混合物、Al、及び  $AlH_3$  から選択される第2の材料を用意する工程、

該第1の材料よりも低い水素放出温度を有する第3の材料を形成する時間、該第1と該第2の材料を高温の高水素ガス圧力下で組み合わせる工程であって、該第3の材料が、他の金属カチオンで部分的に置換されたホウ水素化物の金属カチオン、または金属で部分的に置換されたホウ水素化物のホウ素、または部分的に置換されたホウ水素化物のカチオン及びホウ素を含む、工程、

を含む水素吸蔵材料の形成方法。

【請求項2】

該第3の材料が該第2の材料よりも高い水素質量密度を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

該第1と該第2の材料を組み合わせる工程の前に、該第1と該第2の材料をボールミル粉砕する工程を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

該第1と該第2の材料を約50～100ナノメートルの粒子サイズに粉砕する、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

該第3の材料が可逆的に水素を吸蔵する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

該第3の材料が再水素化される時、該第3の材料がその後可逆的に少なくとも約6質量%の水素を放出する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

該第1の材料が、水素化ホウ素リチウム、水素化ホウ素ナトリウム、水素化ホウ素カリウム、又はそれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

該アルカリ土類金属が、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、アルミニウム、及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

$MCl_x$ が、 $MgCl_2$ 、 $CaCl_2$ 、 $SrCl_2$ 、 $BaCl_3$ 、 $ZrCl_4$ 、 $TiCl_3$ 、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

$MH_x$ が、 $MgH_2$ 、 $CaH_2$ 、 $TiH_2$ 、 $ZrH_2$ 、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

$M(AlH_4)_x$ が、 $LiAlH_4$ 、 $NaAlH_4$ 、 $Mg(AlH_4)_2$ 、及び $Ca(AlH_4)_2$ からなる群から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

化学式 $M(BH_4)_x$ (式中、Mはアルカリ金属又はアルカリ土類金属で、 $1 < x < 2$ )である第1の材料を用意する工程、

$M(AlH_4)_x(1 < x < 4)$ 、 $M(AlH_4)_x(1 < x < 4)$ と $MCl_x(1 < x < 4)$ の混合物、 $MCl_x(1 < x < 4)$ とAlの混合物、 $MCl_x(1 < x < 4)$ と $AlH_3$ の混合物、 $MH_x(1 < x < 2)$ とAl又は $AlH_3$ の混合物、Al、及び $AlH_3$ から選択される第2の材料を用意する工程、

可逆的に水素を吸蔵する第3の材料を形成する時間、該第1と該第2の材料を高温の高水素ガス圧力下で組み合わせる工程であって、該第3の材料が、他の金属カチオンで部分的に置換されたホウ水素化物の金属カチオン、または金属で部分的に置換されたホウ水素化物のホウ素、または部分的に置換されたホウ水素化物のカチオン及びホウ素を含む、工程、

を含む水素吸蔵材料の形成方法。

【請求項13】

化学式 $M(BH_4)_x$ (式中、Mはアルカリ金属又はアルカリ土類金属で、 $1 < x < 2$ )である第1の材料を用意する工程、

$M(AlH_4)_x(1 < x < 4)$ 、 $M(AlH_4)_x(1 < x < 4)$ と $MCl_x(1 < x < 4)$ の混合物、 $MCl_x(1 < x < 4)$ とAlの混合物、 $MCl_x(1 < x < 4)$ と $AlH_3$ の混合物、 $MH_x(1 < x < 2)$ とAl又は $AlH_3$ の混合物、Al、及び $AlH_3$ から選択される第2の材料を用意する工程、

該第1の材料よりも低い水素放出温度を有し該第2の材料よりも高い水素質量密度を有する第3の材料を形成する時間、該第1と該第2の材料を高温の高水素ガス圧力下で組み合わせる工程であって、該第3の材料が、他の金属カチオンで部分的に置換されたホウ水素化物の金属カチオン、または金属で部分的に置換されたホウ水素化物のホウ素、または部分的に置換されたホウ水素化物のカチオン及びホウ素を含む、工程、

を含む水素吸蔵材料の形成方法。