

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号  
特表2024-544764  
(P2024-544764A)

(43)公表日 令和6年12月4日(2024.12.4)

(51)国際特許分類

F I

C 2 2 C 1/02 (2006.01) C 2 2 C 1/02 5 0 3 J

C 2 2 C 21/06 (2006.01) C 2 2 C 21/06

C 2 2 C 21/00 (2006.01) C 2 2 C 21/00 Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全10頁)

|                   |                                                                                                                                                                             |         |                        |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2024-532191(P2024-532191)                                                                                                                                                 | (71)出願人 | 524201664              |
| (86)(22)出願日       | 令和4年12月2日(2022.12.2)                                                                                                                                                        |         | アルミニウム ラインフェルデン アロイ    |
| (85)翻訳文提出日        | 令和6年7月24日(2024.7.24)                                                                                                                                                        |         | ズ ゲーエムペーハー             |
| (86)国際出願番号        | PCT/EP2022/084184                                                                                                                                                           |         | ドイツ連邦共和国 ラインフェルデン 7    |
| (87)国際公開番号        | WO2023/104652                                                                                                                                                               |         | 9 6 1 8 ブクハイン通り 2      |
| (87)国際公開日         | 令和5年6月15日(2023.6.15)                                                                                                                                                        | (74)代理人 | 110002354              |
| (31)優先権主張番号       | 21213909.1                                                                                                                                                                  |         | 弁理士法人平和国際特許事務所         |
| (32)優先日           | 令和3年12月10日(2021.12.10)                                                                                                                                                      | (72)発明者 | ワイズナー, ステュアート          |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 欧州特許庁(EP)                                                                                                                                                                   |         | スイス連邦 ラインフェルデン 4 3 1 0 |
| (81)指定国・地域        | AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA, RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く |         | アルテ サリーネ 2 0           |

(54)【発明の名称】 A l M g 合金へのカルシウム及びバナジウムの添加

(57)【要約】

少なくとも1%のM g、好ましくは1~7%のM gを含有するアルミニウム–マグネシウム合金を製造する方法であって、熔融状態で0.01~2%のC a及び0.01~0.3%のVを合金に添加する、方法を提案する。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも 1 %、好ましくは 1 ~ 7 % の Mg を含有するアルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法において、前記合金に 0 . 0 1 ~ 2 % の Ca 及び 0 . 0 1 ~ 0 . 3 % の V を溶融状態で添加することを特徴とする、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 2】

前記合金に 0 . 0 5 ~ 1 % の Ca を溶融状態で添加することを特徴とする、請求項 1 記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 3】

前記合金に 0 . 0 7 ~ 0 . 5 % の Ca を溶融状態で添加することを特徴とする、請求項 1 記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 4】

前記合金に 0 . 0 2 ~ 0 . 1 5 % の V を溶融状態で添加することを特徴とする、請求項 1 又は 2 又は 3 記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 5】

前記合金に 0 . 0 2 ~ 0 . 0 8 % の V を溶融状態で添加することを特徴とする、請求項 1 又は 2 又は 3 記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 6】

少なくとも 2 %、好ましくは 2 ~ 7 % の Mg を含有する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 7】

Ca 及び V を 2 つの Al 母合金として添加し、好ましくは、第 1 の前記母合金が 1 0 % の Ca 及び 9 0 % の Al を含有し、第 2 の前記母合金が 1 0 % の V 及び 9 0 % の Al を含有することを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 8】

Ca 及び V の添加を 6 8 0 ~ 7 5 0 °C の溶融温度で行うことを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 9】

前記合金に以下の元素：Fe、Mn、Sr、P、Ni、Zn、Cu、Si、Ti、Cr、Mo、Zr、Hf、Ga、B のうちの少なくとも 1 つを溶融状態で添加する、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項記載の、アルミニウム-マグネシウム合金を製造する方法。

## 【請求項 1 0】

前記合金に、Al、Mg、Ca 及び V に加えて、以下の元素：

0 . 8 ~ 3 . 0 %、好ましくは 0 . 8 ~ 2 . 0 % の Fe、

0 ~ 2 . 5 % の Mn、

0 ~ 0 . 5 % の Ti、

0 ~ 0 . 4 % の Si、

0 ~ 0 . 8 % の Sr、

0 ~ 5 0 0 ppm の P、

0 ~ 4 . 0 % の Cu、

0 ~ 1 0 . 0 % の Zn、

最大 0 . 5 % の、クロム、ニッケル、モリブデン、ジルコニウム、ハフニウム、カルシウム、ガリウム及びホウ素からなる群から選択される元素又は元素群を個別に又は母合金として溶融状態で添加する、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項記載の方法。

## 【請求項 1 1】

前記アルミニウム-マグネシウム合金がダイカスト合金であることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項記載の方法。

## 【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれか 1 項記載の方法によって製造される合金であって、前記合金が以下の組成：

0.8～3.0%のFe、好ましくは1.0～2.4%のFe、より好ましくは1.4%～2.2%のFe、

2.0～7.0%のMg、好ましくは3.0%～5.0%のMg、

0.01～2%のCa、

0.01～0.3%のV、好ましくは0.02～0.15%のV、特に好ましくは0.02～0.08%のV、

最大2.5%のMn、好ましくは0～0.6%のMn、

最大0.5%のTi、

最大0.4%のSi、

最大0.8%のSr、好ましくは0～0.03%のSr、

最大500ppmのP、好ましくは0～50ppmのP、

最大4.0%のCu、好ましくは0～0.2%のCu、

最大10.0%のZn、好ましくは0～0.5%のZn、

最大0.5%の、クロム、ニッケル、モリブデン、ジルコニウム、ハフニウム、ガリウム及びホウ素からなる群から選択される元素又は元素群  
からなり、残りがアルミニウム及び不可避の不純物である、合金。

10

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、アルミニウム－マグネシウム合金を製造する方法及びその方法によって製造される合金に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

通常、アルミニウム溶融物は緻密な酸化物層を形成する。薄い酸化被膜が比較的急速に形成され、これは、通常、より長時間にわたって大幅に増加することはない。アルミニウム合金がマグネシウムを含有する場合（AlMg合金）、この緻密な酸化物層（不動態化層）の形成が妨げられ、より強い酸化が起こり、これが長時間にわたって進行する。得られるカリフラワー状のドロスは、主にスピネル（ $MgO-Al_2O_3$ ）からなり、非常に厚くなることがある。ドロスが適時に除去されないと、しばらくしてから溶融物中の粒子が沈下し、炉が汚染されることになる。炉の温度が高いと、このプロセスが促進される。

30

## 【0003】

ベリリウム（Be）の添加がAlMg溶融物の酸化傾向に好影響を与えることができることが知られている。本出願人の以前の特許では、AlMg溶融物の酸化傾向を低下させるために、ベリリウムが言及されている。一例は特許文献1である。この特許文献1では、10～50ppmのBeをAlMg<sub>5</sub>Si<sub>2</sub>Mn合金に添加している。

## 【0004】

金属溶融物へのベリリウムの添加量を増加させることは、ベリリウムの発癌性の理由から望ましくなく、したがって、添加量の低減を目指すべきであることも長期にわたって知られている。特許文献2では、バナジウム（V）及びベリリウムをAlMg合金に添加する方法を提案している。バナジウムの添加によってベリリウムの量を低減することができることが見出され、対応するドロス量の減少を観察することができた。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】欧州特許出願公開第3159422号明細書

【特許文献2】欧州特許第1090156号明細書

## 【発明の概要】

50

## 【0006】

本発明の目的は、従来技術から知られている方法をさらに改良する方法を提供することである。この改良は、特に、溶融物表面に形成される酸化物層の形成を目的とする。

## 【0007】

目的の1つは、触媒反応を引き起こすことで、アルミニウム溶融物への不動態化層の形成を促進する元素又は元素の組合せを添加する方法を提供することである。不動態化層を形成することにより、溶融金属の更なる酸化、ひいてはドロスの望ましくない形成が防止される。

## 【0008】

本発明による方法は、少なくとも1%のMg、好ましくは1~7%のMg、より好ましくは少なくとも2%のMg、好ましくは2~7%のMgを含有するアルミニウム-マグネシウム合金の製造に関する。この合金に0.01~2%のカルシウム(Ca)及び0.01~0.3%のVを溶融状態で添加する。

10

## 【0009】

第1の実施形態では、合金に0.05%~1%のCaを溶融状態で添加する。

## 【0010】

第2の実施形態では、合金に0.07%~0.5%のCaを溶融状態で添加する。

## 【0011】

第3の実施形態では、合金に0.02~0.15%のVを溶融状態で添加する。

## 【0012】

第4の実施形態では、合金に0.02~0.08%のVを溶融状態で添加する。

20

## 【0013】

第1の実施形態の好ましいバージョンでは、合金に0.02~0.15%のVを溶融状態で添加する。

## 【0014】

第1の実施形態のさらに好ましいバージョンでは、合金に0.02~0.08%のVを溶融状態で添加する。

## 【0015】

第2の実施形態の好ましいバージョンでは、合金に0.02~0.15%のVを溶融状態で添加する。

30

## 【0016】

第2の実施形態のさらに好ましいバージョンでは、合金に0.02~0.08%のVを溶融状態で添加する。

## 【0017】

本発明による方法では、アルミニウム-マグネシウム合金の製造中にCa及びVをアルミニウム母合金として添加し、好ましくは、第1の母合金が10%のCa及び90%のAlを含有し、第2の母合金が10%のV及び90%のAlを含有する。

## 【0018】

本発明による方法では、Ca及びVを680~750℃の溶融温度で添加する。

## 【0019】

本発明による方法では、合金に以下の元素：鉄(Fe)、マンガン(Mn)、ストロンチウム(Sr)、リン(P)、ニッケル(Ni)、亜鉛(Zn)、銅(Cu)、ケイ素(Si)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、ジルコニウム(Zr)、ハフニウム(Hf)、ガリウム(Ga)、ホウ素(B)のうちの少なくとも1つを溶融状態で添加する。

40

## 【0020】

本発明による方法では、合金に、Al、Mg、Ca及びVに加えて、以下の元素：  
0.8~3.0%のFe、好ましくは0.8~2.0%のFe、  
0~2.5%のMn、  
0~0.5%のTi、

50

0～0.4%のSi、  
0～0.8%のSr、  
0～500ppmのP、  
0～4.0%のCu、  
0～10.0%のZn、

最大0.5%の、Cr、Ni、Mo、Zr、Hf、Ga及びBからなる群から選択される元素又は元素群  
を個別に又は母合金として溶融状態で添加する。

【0021】

本願でパーセンテージに言及する場合、これは重量パーセント（wt%；w%）と理解すべきである。 10

【0022】

本願で溶融状態に言及する場合、Ca及びVを完全に溶解することができ、他の全ての合金元素が完全に溶解される、好ましくは680～750℃の温度の溶融金属が定義される。

【0023】

本発明による方法によって製造される合金はダイカスト合金である。

【0024】

本発明による方法によって製造されるAl-Mg合金は、以下の元素：

0.8～3.0%のFe、好ましくは1.0～2.4%のFe、より好ましくは1.4 20  
%～2.2%のFe、

2.0～7.0%のMg、好ましくは3.0%～5.0%のMg、

0.01～2%のCa、

0.01～0.3%、好ましくは0.02～0.15%、特に好ましくは0.02～0.08%のV、

最大2.5%のMn、好ましくは0～0.6%のMn、

最大0.5%のTi、

最大0.4%のSi、

最大0.8%のSr、好ましくは0～0.03%のSr、

最大500ppmのP、好ましくは0～50ppmのP、 30

最大4.0%のCu、好ましくは0～0.2%のCu、

最大10.0%のZn、好ましくは0～0.5%のZn、

最大0.5%の、Cr、Ni、Mo、Zr、Hf、Ga及びBからなる群から選択される元素又は元素群

からなり、残りはAl及び不可避の不純物である。

【0025】

実施例

酸化から保護すべきAlMg合金を、規定温度で一定時間にわたり開放るつぼ内で環境  
空気中に放置する。次いで、酸化物層の形成を確認する。Mg含有量が4～6%のAl合  
金では、目に見える酸化物層が数日後に現れ、その強さは、Mgを含有しないAl合金よ  
りも顕著に高い。 40

【0026】

以下の15回の試験運用は、Tech Center Rheinfeldenで行った。合金を開放電気  
加熱式るつぼ炉内で製造した。700℃の溶融温度で高圧ダイカスト試験を行い、溶融物  
を環境空気中に放置した。ダイカスト試験は400トンダイカストセルで行い、製造され  
た試験プレートの寸法は、260×60×3mmであった。これらの試験プレートから引  
張試験片を取り、6つの試験片の平均値を求めた。環境空気中に放置した試験について  
は、1回の試験運用当たり8kgの溶融物を小型の開放るつぼに移した。これらの小型の  
るつぼのうち3つを、より大型の電気加熱式るつぼ炉に入れ、700℃で3日間又は10日  
間静置した。 50

## 【 0 0 2 7 】

以下の表に示す調査した組成 V 1 ～ V 1 5 は、ベリリウムを含まない組成である。ベリリウムは、A l M g 合金の酸化傾向を改善する元素として知られており、C a 及び V の効果の評価を偽ることになる。

## 【 0 0 2 8 】

C a 及び V の添加によって改善することができる酸化物層の形成を 3 つの所定のクラスに基づいて評価した。目標はタイプ A による酸化物層である。酸化物層の形成について、タイプ B は悪い結果、タイプ C は非常に悪い結果として分類される。以下の実施例で使用するこの分類を以下により詳細に説明する。

## 【 0 0 2 9 】

10

タイプ A : 溶融金属とともに動く非常に薄い酸化物層。機械的作用に抵抗しない。

## 【 0 0 3 0 】

タイプ B : 溶融物が動くとき粉々になる薄い半固体酸化物層。機械的作用にほとんど抵抗しない。

## 【 0 0 3 1 】

タイプ C : 溶融物とともに動かない固体酸化物層。機械的作用にかなり抵抗する。

## 【 0 0 3 2 】

## 【 表 1 】

| 番号 | Si   | Fe  | Cu    | Mn    | Mg   | Ca   | V     | Ti    |
|----|------|-----|-------|-------|------|------|-------|-------|
| V1 | 0.04 | 1.6 | 0.001 | 0.006 | 4.25 | 0.00 | 0.025 | 0.002 |
| V2 | 0.04 | 1.6 | 0.002 | 0.005 | 4.25 | 0.10 | 0.025 | 0.002 |
| V3 | 0.04 | 1.6 | 0.002 | 0.005 | 4.25 | 0.20 | 0.025 | 0.003 |

20

| 番号 | R <sub>m</sub> | R <sub>p0,2</sub> | A    | 酸化物層   |        |
|----|----------------|-------------------|------|--------|--------|
|    | [MPa]          | [MPa]             | [%]  | 3 日    | 10 日   |
| V1 | 255            | 123               | 14.2 | タイプ° C | タイプ° C |
| V2 | 254            | 122               | 14.1 | タイプ° B | タイプ° B |
| V3 | 255            | 123               | 13.8 | タイプ° A | タイプ° A |

30

## 【 0 0 3 3 】

## 【 表 2 】

| 番号 | Si   | Fe  | Cu    | Mn    | Mg  | Ca   | V     | Ti    |
|----|------|-----|-------|-------|-----|------|-------|-------|
| V4 | 0.04 | 1.2 | 0.001 | 0.006 | 3.8 | 0.15 | 0.025 | 0.004 |
| V5 | 0.04 | 1.2 | 0.002 | 0.005 | 3.8 | 0.15 | 0.050 | 0.005 |
| V6 | 0.04 | 1.2 | 0.002 | 0.005 | 3.8 | 0.25 | 0.050 | 0.005 |

| 番号 | R <sub>m</sub> | R <sub>p0,2</sub> | A    | 酸化物層   |        |
|----|----------------|-------------------|------|--------|--------|
|    | [MPa]          | [MPa]             | [%]  | 3 日    | 10 日   |
| V4 | 246            | 113               | 15.2 | タイプ° A | タイプ° B |
| V5 | 246            | 112               | 15.2 | タイプ° A | タイプ° A |
| V6 | 246            | 113               | 14.2 | タイプ° A | タイプ° A |

40

## 【 0 0 3 4 】

50

【表 3】

| 番号 | Si    | Fe    | Cu    | Mn     | Mg     | Ca   | V     | Ti    |    |
|----|-------|-------|-------|--------|--------|------|-------|-------|----|
| V7 | 0.04  | 1.15  | 0.001 | 0.002  | 3.79   | 0.00 | 0.010 | 0.005 |    |
| V8 | 0.05  | 1.15  | 0.001 | 0.002  | 3.78   | 0.11 | 0.024 | 0.005 |    |
| V9 | 0.05  | 1.16  | 0.001 | 0.003  | 3.83   | 0.11 | 0.024 | 0.005 |    |
| 番号 | Rm    | Rp0,2 | A     | 酸化物層   |        |      |       |       |    |
|    | [MPa] | [MPa] | [%]   | 3 日    | 10 日   |      |       |       |    |
| V7 | 241   | 110   | 17.2  | タイプ° B | タイプ° C |      |       |       | 10 |
| V8 | 242   | 111   | 15.2  | タイプ° A | タイプ° A |      |       |       |    |
| V9 | 242   | 111   | 15.4  | タイプ° A | タイプ° A |      |       |       |    |

【0035】

【表 4】

| 番号  | Si    | Fe    | Cu    | Mn     | Mg     | Ca   | V     | Ti    |    |
|-----|-------|-------|-------|--------|--------|------|-------|-------|----|
| V10 | 0.05  | 1.59  | 0.001 | 0.002  | 5.18   | 0.07 | 0.030 | 0.005 |    |
| V11 | 0.05  | 1.60  | 0.001 | 0.002  | 5.39   | 0.07 | 0.030 | 0.005 | 20 |
| V12 | 0.05  | 1.57  | 0.001 | 0.003  | 5.96   | 0.07 | 0.030 | 0.005 |    |
| 番号  | Rm    | Rp0,2 | A     | 酸化物層   |        |      |       |       |    |
|     | [MPa] | [MPa] | [%]   | 3 日    | 10 日   |      |       |       |    |
| V10 | 270   | 128   | 13.0  | タイプ° A | タイプ° A |      |       |       |    |
| V11 | 277   | 131   | 13.5  | タイプ° A | タイプ° A |      |       |       |    |
| V12 | 284   | 139   | 11.8  | タイプ° A | タイプ° A |      |       |       |    |

【0036】

【表 5】

| 番号  | Si    | Fe    | Cu    | Mn     | Mg     | Ca   | V    | Ti    |    |
|-----|-------|-------|-------|--------|--------|------|------|-------|----|
| V13 | 0.05  | 1.66  | 0.002 | 0.007  | 4.33   | 0.20 | 0.01 | 0.002 |    |
| V14 | 0.05  | 1.67  | 0.002 | 0.008  | 4.32   | 0.30 | 0.01 | 0.002 |    |
| V15 | 0.05  | 1.65  | 0.002 | 0.007  | 4.27   | 0.40 | 0.01 | 0.003 |    |
| 番号  | Rm    | Rp0,2 | A     | 酸化物層   |        |      |      |       |    |
|     | [MPa] | [MPa] | [%]   | 3 日    | 10 日   |      |      |       |    |
| V13 | 259   | 119   | 13.6  | タイプ° C | タイプ° C |      |      |       | 40 |
| V14 | 255   | 120   | 11.8  | タイプ° A | タイプ° B |      |      |       |    |
| V15 | 257   | 122   | 10.5  | タイプ° A | タイプ° A |      |      |       |    |

【0037】

環境空气中に放置した0%のCa及び0%のBeの溶融物は、わずか3日後にタイプCの固体酸化物層をもたらした。Ca及びVの添加は、酸化物層の形成を顕著に減少させた。両元素の組合せは、一方の元素単独よりも良好な効果を示した。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
**PCT/EP2022/084184**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. <b>C22C21/06 C22C1/02 C22C1/03</b><br>ADD.<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |                                                                         |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br><b>C22C</b><br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br><b>EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |                                                                         |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                         |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                          | Relevant to claim No.                                                   |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>CN 108 330 351 A (JINJIANG ANNENG BUILDING MAT MANUFACTURING CO LTD)</b><br><b>27 July 2018 (2018-07-27)</b><br><b>paragraphs [0016] - [0034]; examples 1-3</b><br>----- | <b>1-4, 6-9, 11</b>                                                     |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             | <b>5, 10, 12</b>                                                        |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>CN 103 695 739 A (ZHANG XIA)</b><br><b>2 April 2014 (2014-04-02)</b><br><b>paragraphs [0014] - [0018]; examples 1-5</b><br>-----                                         | <b>1, 2, 4-7, 9, 11</b>                                                 |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             | <b>3, 8, 10, 12</b>                                                     |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>US 2018/298473 A1 (SHIH DONALD S [US] ET AL)</b><br><b>18 October 2018 (2018-10-18)</b><br><b>the whole document</b><br>-----                                            | <b>1-12</b>                                                             |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                             |                                                                         |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                             |                                                                         |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>9 February 2023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                             | Date of mailing of the international search report<br><b>20/02/2023</b> |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             | Authorized officer<br><b>Martinavicius, A</b>                           |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2022/084184

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| CN 108330351 A                            | 27-07-2018          | NONE                       |                     |
| CN 103695739 A                            | 02-04-2014          | NONE                       |                     |
| US 2018298473 A1                          | 18-10-2018          | CN 108728702 A             | 02-11-2018          |
|                                           |                     | JP 2019011505 A            | 24-01-2019          |
|                                           |                     | KR 20180116149 A           | 24-10-2018          |
|                                           |                     | US 2018298473 A1           | 18-10-2018          |

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N  
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,  
CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,I  
T,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,  
MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,  
SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW