

## C30 結晶成長 [3]

C30B 単結晶成長（超高压を用いるもの、例、ダイヤモンド生成用 B01J3/06）；共晶物質の一方析出または共析晶物質の一方析出；物質のゾーニメルティングによる精製（金属または合金のゾーニ精製 C22B）；特定構造を有する均質多結晶物質の製造（金属の鑄造、同じ方法と装置による他の物質の鑄造 B22D；プラスチックの加工 B29；金属または合金の物理的構造の改良 C21D,C22F）；単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質；単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の後処理（半導体装置またはその部品を製造するためのもの H01L,H10）；そのための装置 [3]

## 注

(1) このサブクラスにおいては、下記の表現は以下に示す意味で用いる：

“単結晶”は双晶およびほぼ単結晶状の生成物も含む [3]

“均質多結晶物質”はそのすべてが同じ化学組成を有する結晶粒子をもつ物質を意味する [5]

“特定構造”は選択方向に配向された結晶粒または通常得られるものよりも大きい結晶粒からなる物質の構造を意味する [5]

(2) このサブクラスにおいては多観点分類が適用されるので、主題事項がサブクラス中の複数のグルーブに包含される観点に特徴のあるものであれば、その主題事項はそれらのグルーブそれぞれに分類する。[2012.01]

(3) このサブクラスにおいては：

特殊な材料または形状の単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の製造は、グルーブ C30B29/00 だけでなくプロセスに関するグルーブにも分類する [3]

特定のプロセスに特に適合した装置はそのプロセスに関する適当なグルーブに分類する。2 種以上のプロセスに用いられる装置はグルーブ C30B35/00 に分類する。[3]

## サブクラス内の索引

単結晶成長  
固体またはゲルからの..... 1/00,3/00,5/00  
液体からの..... 7/00-21/00,27/00  
蒸気からの..... 23/00,25/00  
単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の製造  
28/00,30/00  
単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質  
29/00  
後処理..... 31/00,33/00  
装置..... 35/00

## 固体またはゲルからの単結晶成長 [3]

1/00 固相からの直接単結晶成長（共析晶物質の一方析出 C30B3/00；保護流体下で行うもの C30B27/00）[3]  
1/02 ・熱処理によるもの、例、歪焼鈍（C30B1/12 が優先）[3]  
1/04 ・等温再結晶化 [3]  
1/06 ・温度勾配下での再結晶化 [3]  
1/08 ・ゾーニ再結晶化 [3]  
1/10 ・固相反応または多相拡散によるもの [3]  
1/12 ・成長中の圧力処理によるもの [3]  
3/00 共析晶物質の一方析出 [3]  
5/00 ゲルからの単結晶成長（保護流体下で行うもの C30B27/00）[3]  
5/02 ・ドープ物質を加えるもの [3]  
液体からの単結晶成長；共晶物質の一方析出 [3]

7/00 常温で液体の溶媒を用いる溶液からの単結晶成長、例、水溶液（溶融溶媒からのもの C30B9/00；ノーマル・フリージングまたは温度勾配凝固によるもの C30B11/00；保護流体下で行うもの C30B27/00）[3]

7/02 ・溶媒の蒸発によるもの [3]

7/04 ・水性溶媒を用いるもの [3]

7/06 ・非水性溶媒を用いるもの [3]

7/08 ・溶液の冷却によるもの [3]

7/10 ・圧力を加えるもの、例、水熱法 [3]

7/12 ・電解によるもの [3]

7/14 ・結晶化物質が溶液中の化学反応により形成されるもの [3]

9/00 溶融溶媒を用いる融液からの単結晶成長（ノーマル・フリージングまたは温度勾配凝固によるものは C30B11/00；ゾーニメルティングによるもの C30B13/00；結晶引出しによるもの C30B15/00；浸漬された種結晶上に成長するもの C30B17/00；液相エピタキシャル成長によるもの C30B19/00；保護流体下で行うもの C30B27/00）[3]

9/02 ・溶融溶媒の蒸発によるもの [3]

9/04 ・溶液の冷却によるもの [3]

9/06 ・溶媒として結晶組成の一成分を用いるもの [3]

9/08 ・他の溶媒を用いるもの [3]

9/10 ・金属溶媒 [3]

9/12 ・塩溶媒、例、フラックス成長 [3]

9/14 ・電解によるもの [3]

11/00 ノーマル・フリージングまたは温度勾配凝固による単結晶成長、例、ブリッジマン・ストックバ・ガ法（C30B13/00、C30B15/00、C30B17/00、C30B19/00 が優先；保護流体下で行うもの C30B27/00）[3]

C るつぼ又は容器

Z その他

11/02 ・溶媒を使用しないもの（C30B11/06 が優先）[3]

11/04 ・融液中に結晶化物質またはそれをその場所で生成する反応剤を添加するもの [3]

11/06 ・結晶組成の全成分ではなく少なくとも 1 つの成分を加えるもの [3]

11/08 ・結晶化中に結晶組成の全ての成分を加えるもの [3]

11/10 ・固体または液体成分、例、ペルヌーイ法 [3]

11/12 ・蒸気成分、例、気相 液相 固相成長（VLS）[3]

11/14 ・種結晶によって特徴づけられたもの、例、その結晶方位 [3]

13/00 ゾーニメルティングによる単結晶成長；ゾーニメルティングによる精製（C30B17/00 が優先；処理された固体の断面積を変化させるもの C30B15/00；保護流体下で行うもの C30B27/00；特定構造を有する均質多結晶物質の成長のためのもの C30B28/00）[2006.01]

13/02 ・溶媒を用いるゾーニメルティング、例、移動溶媒法 [3]

13/04 ・ゾーニレベリングによる均質化 [3]

13/06 ・溶融ゾーニが全断面にわたって広がらないもの [3]

13/08 ・溶融ゾーニに結晶化物質またはそれをその場所で生成する反応剤を添加するもの [3]

13/10	・ド - プ物質を加えるもの [3]	S	スライド法 (スライド法とはスライダ
13/12	・・・ガスまたは蒸気状態で [3]		- とボ - トとを相対的に滑動させなが
13/14	・るつぼまたは容器 [3]		ら、スライダ - に載せられた基板とボ
13/16	・溶融ゾ - ンの加熱 [3]		- ドに収容された単結晶原料融液とを
13/18	・加熱素子が溶融ゾ - ンに接触または浸		接触させることによって、基板表面に
	漬されるもの [3]		単結晶の層を成長させる単結晶の育成
13/20	・誘導によるもの、例、ホットワイヤ技	Z	その他
	術 (C30B13/18 が優先) [3]	19/02	・溶融溶媒を用いるもの、例、フラックス
13/22	・照射または電気放電によるもの [3]		[3]
13/24	・・・電磁波を用いるもの [3]	19/04	・溶媒が結晶組成の一分成分であるもの [3
13/26	・溶融ゾ - ンの攪拌 [3]		]
13/28	・制御または調整 [3]	19/06	・反応室; 融液支持用ボ - ト; 基板保持体
13/30	・溶融ゾ - ンの安定化または形状の制御		[3]
	、例、コンセントレイタ - によるもの、	S	スライド法
	電磁界によるもの; 結晶断面の制御 [3	Z	その他
	]	19/08	・反応室または基板の加熱 [3]
13/32	・材料またはヒ - タ - の移動機構 [3]	19/10	・制御または調整 (制御または調整一般
13/34	・種結晶によって特徴づけられたもの、		G05) [3]
	例、その結晶方位 [3]	19/12	・基板によって特徴づけられたもの [3]
15/00	融液からの引出しによる単結晶成長、例	21/00	共晶物質の一方方向固化 [3]
	・チョクラルスキ - 法 (保護流体下で行	21/02	・通常の鑄造または温度勾配凝固による
	うもの C30B27/00) [3]		もの [3]
P	ペDESTAL 引上げ法 (ペDESTAL 引上	21/04	・ゾ - ンメルティングによるもの [3]
	げ法とは固体状の原料の一部を加熱に	21/06	・融液からの引出しによるもの [3]
	よって融液化し、その部分に種結晶を		
	浸して、単結晶の引上げを行う単結晶		蒸気からの単結晶成長 [3]
	の育成方法である。)	23/00	蒸発または昇華した物質の凝固による単
Z	その他		結晶成長 [3]
15/02	・融液に結晶化物質またはそれをその場	23/02	・エピタキシャル層成長 [3]
	所で生成する反応剤を添加するもの [3]	23/04	・パタ - ン成膜、例、マスクを用いるも
			の [3]
15/04	・ド - プ物質を加えるもの、例、PN 接合	23/06	・成膜室、基板または被蒸発物質の加熱
	用 [3]		[3]
15/06	・非垂直引出し [3]	23/08	・イオン化蒸気の凝縮によるもの (反応
15/08	・下方引出し [3]		スパッタリングによるもの C30B25
15/10	・融液を支持するためのるつぼまたは容		/06) [3]
	器 [3]	M	分子線によるもの
15/12	・二重るつぼ法 [3]	P	プラズマを利用するもの
15/14	・融液または結晶化した物質の加熱 [3]	Z	その他
15/16	・照射または電気放電によるもの [3]	25/00	反応ガスの化学反応による単結晶成長、
15/18	・直接抵抗加熱に加えて他の加熱方法を		例、化学蒸着 (CVD) による成長 [3]
	用いるもの、例、ペルチェ加熱を用い	25/02	・エピタキシャル層成長 [3]
	るもの [3]	P	プラズマを利用するもの
15/20	・制御または調整 (制御または調整一般	Z	その他
	G05) [3]	25/04	・パタ - ン成膜、例、マスクを用いるも
15/22	・引出された結晶近傍の溶融ゾ - ンの安		の [3]
	定化または形状の制御; 結晶断面の制	25/06	・反応スパッタリングによるもの [3]
	御 [3]	25/08	・反応室; そのための材料の選択 [3]
15/24	・・・機械的手段を用いるもの、例、成形ガ	25/10	・反応室または基板の加熱 [3]
	イド (縁部限定薄膜供給結晶成長	25/12	・基板保持体またはサセプタ [3]
	[EFG] 用の成形成 C30B15/34) [3]	25/14	・ガスの供給および排出手段; 反応ガス
15/26	・・・テレビジョン検出器を用いるもの;		流の調節 [3]
	光または X 線検出器を用いるもの [3	25/16	・制御または調整 (制御または調整一般
	]		G05) [3]
15/28	・・・結晶または融液の重量変化を用いる	25/18	・基板によって特徴づけられたもの [3]
	もの、例、フロ - テ - ション法 [3]	25/20	・・・基板がエピタキシャル層と同一物質
15/30	・融液または結晶を回転または移動させ		であるもの [3]
	るための機構 (フロ - テ - ション法	25/22	・サンドイッチプロセス [3]
	C30B15/28) [3]	27/00	保護流体下における単結晶成長 [3]
15/32	・種結晶保持器、例、チャック [3]	27/02	・融液からの引出しによるもの [3]
15/34	・型またはスリットを用いる縁部限定薄	28/00	特定構造を有する均質多結晶物質の製造
	膜供給結晶成長 (EFG) [3]		[5]
15/36	・種結晶により特徴づけられたもの、例、	28/02	・固相から直接に [5]
	その結晶方位 [3]	28/04	・液体から [5]
17/00	成長中融液に浸した種結晶上への単結晶		
	成長、例、ナッケン - キロポロス法		
	(C30B15/00 が優先) [3]		
19/00	液相エピタキシャル成長 [3]		

- 28/06      .. ノ - マル・フリ - ジングまたは温度勾配凝固によるもの [5]
- 28/08      .. ゴ - ンメルティングによるもの [5]
- 28/10      .. 融液からの引出しによるもの [5]
- 28/12      ・気相から直接に [5]
- 28/14      .. 反応ガスの化学反応によるもの [5]
- 29/00      材料または形状によって特徴づけられた単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質 [3,5]

(1) グル - プ C30B29/02-C30B29/54 においては、ラストプレイス優先ル - ルが適用される、すなわち各階層レベルにおいて相反する指示がない限り、物質は最後の適切な箇所に分類する。

(2) IPC がどの版の化学元素周期表を参照しているかを示すセクション C のタイトルに続く注 (3) に注意すること。このグル - プで用いられるシステムは、周期表においてロ - マ数字で表示された 8 つのグル - プからなるシステムである。

29/02      ・元素 [3]

29/04      .. ダイヤモンド [3]

- A      気相法によるダイヤモンド薄膜の製造〔粒子の被覆 T〕
- B      ・プラズマを生成させるもの〔C-F 以外のものまたはプラズマ生成手段を特定していないもの〕
- C      .. 直流放電プラズマによるもの
- D      .. 高周波プラズマによるもの
- E      .. マイクロ波プラズマによるもの (H13.5 新設)
- F      .. サイクロトロン共鳴プラズマによるもの
- G      ・加熱体〔例、熱フィラメント、加熱基板〕により原料ガスを活性化するもの〔雰囲気加熱を含む〕
- H      ・燃焼炎により原料ガスを活性化するもの
- J      ・熱電子照射により原料ガスを活性化するもの
- K      ・光照射により原料ガスを活性化するもの
- L      ・イオンビーム照射により原料ガスを活性化するもの
- M      ・真空蒸着、スパッタリングによるもの
- N      ・B-M のような成膜手段を特定していないもの
- P      .. 基板材料に特徴あるもの
- Q      .. 基板の処理に特徴あるもの〔例、表面処理、中間層の形成〕
- R      .. 原料ガスの組成に特徴あるもの
- S      気相法による薄膜以外の形状〔例、粒状〕のダイヤモンドの製造
- T      気相法によるダイヤモンドで他の材料の粒子を被覆するもの
- U      気相法によらないダイヤモンドの製造
- V      ダイヤモンド結晶の処理
- W      ダイヤモンドからなる又はダイヤモンドを含む物品
- X      ・基材表面に気相法ダイヤモンド被覆を施した物品
- Z      その他

29/06      .. シリコン [3]

- A      結晶自体に特徴あるもの〔例、不純物濃度、物性、結晶方位の特定〕
- B      結晶の後処理
- C      Si の結晶を使用した物品

D      結晶成長用の Si 材料の製造〔例、高純度多結晶シリコン棒の製造〕

Z      その他

29/06 501      ... 液相からの成長

A      ゴ - ンメルティングによる成長

B      液相エピタキシャル成長

Z      その他

29/06 502      .... 引上げ法によるもの

A      原料粉末の供給、融液の形成

B      るつば〔るつばに一体化又は密着して使用される治具を含む〕

C      引上げ炉内で使用される治具〔例、熱遮蔽板、保温筒等〕に特徴あるもの〔E が優先〕

D      ・融液内に配置されるもの〔E が優先〕

E      加熱、冷却手段に特徴あるもの

F      種結晶及び種結晶の保持、引上げ装置に特徴あるもの

G      磁場を使用するもの

H      不純物、不可避不純物量の制御

J      引上げ速度、回転数の制御〔H が優先〕

K      引上炉内の雰囲気調整〔雰囲気ガスの供給、排出、圧力調整〕

Z      その他

29/06 503      ... 融液からの板状、帯状シリコンの引き出し

29/06 504      ... 気相からの成長

A      基材上への薄膜の成長

B      ・原料ガスの選択、組成に特徴あるもの

C      ・原料ガスの供給・排出、流れの制御に特徴あるもの

D      ・基板の加熱、冷却の手段、方法に特徴あるもの

E      ・基板材料の選択に特徴あるもの〔F が優先〕

F      ・基板の処理〔J が優先〕；基板上に Si 以上の膜を形成させてのち Si 膜を成長させるもの〔例、パツファ - 膜の形成〕

G      ・Si 膜を二工程以上に分けて成長させるもの

H      ・Si 膜を基板上の時定領域に成長させるもの〔J が優先〕

J      ・基板上の種子結晶上に成長させるもの

K      ・基板上に形成した Si 膜に処理を施すもの〔例、非結晶質 Si 膜の単結晶化、ド - ピング〕

L      ・気相成長用の装置、治具類に特徴あるもの〔例、基板支持台、ベルジャ - , C-K が優先〕

Z      その他

29/08      .. ゲルマニウム [3]

29/10      ・無機化合物または組成物 [3]

29/12      .. ハロゲン化物 [3]

29/14      .. りん酸塩 [3]

29/16      .. 酸化物 [3]

29/18      ... 石英 [3]

29/20      ... 酸化アルミニウム [3]

29/22      ... 複合酸化物 [3]

A      Al を含有するもの〔A-F はラストプレイスル - ルを適用〕

	B	・BeAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 〔クリソベリル,アレキサンドライト〕		A	炭化けい素
	C	B を含有するもの		Z	その他
	D	Bi を含有するもの	29/38	・・窒化物 [3]	
	F	フェライト		A	B を含むもの〔例 .BN,BCN〕
	G	・Mn と Zn とを含むもの		B	Si を含むもの〔例 .Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 〕
	Z	その他		C	Al を含むもの〔例 .AlN〕
29/22 501	・・	超電導材料		D	Ga を含むもの〔例 .GaN〕
	A	固相からの成長		Z	その他
	B	液相からの成長	29/40	・・AIIIBV 化合物 [3]	
	C	・基板上に超電導層を形成したもの		A	結晶自体に特徴あるもの〔例;結晶の物性,不純物濃度の特定〕
	D	気相法による成長		B	結晶成長用の原料の合成,精製
	E	・基板上に超電導層を形成したもの		C	結晶の処理
	H	・・スパッタリングによるもの〔J-N が優先〕		D	A3BV 化合物結晶を用いた物品の用途
	J	・・基板の選択に特徴あるもの		Z	その他
	K	・・基板の処理,基板と超電導層との間に中間層を形成したもの	29/40 501	・・液相からの成長	
	L	・・製膜後に超電導層に処理を施すもの〔例.熱処理,イオン注入処理等〕		A	引き上げ法によるもの
	M	・・超電導層を複層に形成するもの又は超電導層の表面に更に他の材料の層を形成するもの		B	液相から基板上に薄膜を成長させるもの
	N	超電導材料を利用した物品の用途に特徴のあるもの〔例.半導体装置,半導体基板,線材〕		C	ノ - マルフリ - ジング又は温度勾配凝固によるもの
	P	超電導結晶の後処理に特徴あるもの〔L が優先〕		D	帯域熔融法によるもの
	Z	その他		E	溶質合成拡散法によるもの
29/24	・・	式 AMeO <sub>3</sub> を有するもの,ここで A は希土類金属または Me は Fe,Ga,Sc,Cr,Co または Al,例.オルソフェライト [3]	29/40 502	Z	その他
29/26	・・	式 BMe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> を有するもの,ここで B は Mg,Ni,Co,Al,Zn または Cd また Me は Fe,Ga,Sc,Cr,Co または Al [3]		・・気相からの成長	
29/28	・・	式 A <sub>3</sub> Me <sub>5</sub> O <sub>12</sub> を有するもの,ここで A は希土類金属また Me は Fe,Ga,Sc,Cr,Co または Al,例.ガ - ネット [3]		A	基板上への薄膜の成長〔分子線によるものは,Kへ〕
29/30	・・	ニオブ酸塩;バナジン酸塩;タンタル酸塩 [3]		B	・原料ガスの選択に特徴あるもの
	A	ニオブ酸塩〔C が優先〕		C	・・3,V 族源以外の成分ガス〔例.不純物ガス,キャリア - ガス〕の選択に特徴あるもの
	B	タンタル酸塩〔C が優先〕		D	・原料ガスの生成,供給,排出に特徴あるもの
	C	ニオブとタンタルとを含むもの		E	・・原料ガスの供給量,成分比を成長中に変化させるもの〔例;成分を交互に供給するもの,特定成分の供給量を変えるもの〕
	D	バナジン酸塩		F	・基板材料に特徴のあるもの
	Z	その他		G	・基板の処理〔基板上に他の被膜をコ - ティングしてのち成長させるものは,Hへ〕
29/32	・・	チタン酸塩;ゲルマニウム酸塩;モリブデン酸塩;タングステン酸塩 [3]		H	・基板と成長層との間に他の層〔例.バッファ層〕を形成するもの又は基板上に複数の成長層を形成するもの
	A	チタン酸塩		J	・基板上の特定領域に成長させるもの
	B	・アルカリ金属のチタン酸塩	29/42	K	・分子線により成長させるもの
	C	・アルカリ土類金属のチタン酸塩	29/44	L	薄膜以外の形状の結晶を気相法で得るもの
	D	・チタン酸鉛	29/46	Z	その他
	G	ゲルマニウム酸塩		・・ひ化ガリウム [3]	
	M	モリブデン酸塩		・・りん化ガリウム [3]	
	W	タングステン酸塩		・・硫黄,セレンまたはテルルを含む化合物 [3]	
	Z	その他	29/48	・・AIIIBVI 化合物 [3]	
29/34	・・	けい酸塩 [3]	29/50	・・硫化カドミウム [3]	
	A	ベリル〔BeO - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - SiO <sub>2</sub> 〕	29/52	・・合金 [3]	
	Z	その他	29/54	・有機化合物 [3]	
29/36	・・	炭化物 [3]	29/56	・酒石酸塩 [3]	
			29/58	・高分子化合物 [3]	
			29/60	・形状により特徴づけられたもの [3]	
			29/62	・・ひげ結晶または針状結晶 [3]	
				A	酸化物〔複合酸化物は,Eへ〕

B	・アルミナ	33/00	単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の後処理（C30B31/00 が優先） [3,5]
C	・酸化チタン		
D	・酸化亜鉛	33/02	・熱処理（C30B33/04,C30B33/06 が優先） [5]
E	複合酸化物；酸素酸塩		
F	・チタン酸塩	33/04	・電場、磁場または粒子線放射を用いるもの [5]
G	・硫酸塩〔例、硫酸カルシウム〕		
H	・ホウ酸塩	33/06	・結晶の結合 [5]
J	炭化物	33/08	・エッチング [5]
K	・炭化けい素	33/10	・溶液または融液中で [5]
L	・二酸化けい素を原料とするもの	33/12	・気体雰囲気またはプラズマ下で [5]
M	・Si, Si 合金を原料とするもの	35/00	単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の成長、製造または後処理のために特に適合した他に分類されない装置 [3,5]
N	・分解性けい素化合物〔例；有機けい素化合物〕又は気体状けい素化合物を原料とするもの		
P	・炭化けい素ウイスカ - の精製又は処理		
Q	窒化物		
R	・窒化けい素		
S	炭素		
U	金属、合金		
V	製造法一般〔製造されるウイスカ - が特定されていないもの〕		
W	ウイスカ - の処理〔ウイスカ - が特定されていないもの〕		
Z	その他		
29/64	・平型結晶、例、板、帯状体または円板 [5]		
29/66	・複雑な幾何学的形状の結晶、例、管、円筒 [5]		
29/68	・層構造からなる結晶、例、“超格子” [5]		
30/00	電場、磁場、波動エネルギー - またはその他の特殊な物理的条件の作用により特徴づけられる単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の製造 [5]		
このグループに分類する場合、結晶成長の工程に従い、グループ 1/00-28/00 にも分類する。 [5]			
30/02	・電場を用いるもの、例、電気分解 [5]		
30/04	・磁場を用いるもの [5]		
30/06	・機械的振動を用いるもの [5]		
30/08	・無重力または低重力の条件下のもの [5]		
単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の後処理 [3,5]			
31/00	単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質への拡散またはド - プ工程；そのための装置 [3,5]		
31/02	・固相状態の拡散物質と接触させるもの [3]		
31/04	・液相状態の拡散物質と接触させるもの [3]		
31/06	・ガス状態の拡散物質と接触させるもの [2006.01]		
31/08	・拡散物質が被拡散元素の化合物であるもの [3]		
31/10	・反応室；そのための材料の選択 [3]		
31/12	・反応室の加熱 [3]		
31/14	・基板保持体またはサセプタ [3]		
31/16	・ガスの供給および排出手段；ガス流の調節 [3]		
31/18	・制御または調整 [3]		
31/20	・電磁波照射または粒子線放射によるド - ピング [3]		
31/22	・イオン注入によるもの [3]		

