

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3637394号
(P3637394)

(45) 発行日 平成17年4月13日(2005.4.13)

(24) 登録日 平成17年1月21日(2005.1.21)

(51) Int. Cl.⁷

GO1N 23/20

F I

GO1N 23/20

請求項の数 28 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-165776 (P2003-165776)	(73) 特許権者	504132272
(22) 出願日	平成15年5月6日(2003.5.6)		国立大学法人京都大学
(65) 公開番号	特開2004-333461 (P2004-333461A)		京都府京都市左京区吉田本町36番地1
(43) 公開日	平成16年11月25日(2004.11.25)	(74) 代理人	100072051
審査請求日	平成15年5月7日(2003.5.7)		弁理士 杉村 興作
特許法第30条第1項適用	平成15年3月27日発行	(74) 代理人	100100125
の「日本金属学会講演概要」に発表			弁理士 高見 和明
		(74) 代理人	100101096
			弁理士 徳永 博
		(74) 代理人	100107227
			弁理士 藤谷 史朗
		(74) 代理人	100114292
			弁理士 来間 清志
		(74) 代理人	100124280
			弁理士 大山 健次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 結晶の対掌性識別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

結晶に対して所定方向から電子線を入射させる工程と、
前記電子線の回折を利用したパイフット対反射を得る工程と、
前記パイフット対反射の強度を比較することにより、前記結晶の対掌性を識別する工程と、
を具えることを特徴とする、結晶の対掌性識別方法。

【請求項2】

前記パイフット対反射は、前記結晶の中心軸 $m - m'$ の右側における第1の反射と、前記結晶の中心軸 $m - m'$ の左側における第2の反射とから構成され、前記パイフット対反射の強度比較は、前記第1の反射の強度と前記第2の反射の強度とを比較することを特徴とする、請求項1に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項3】

前記第1の反射及び前記第2の反射は、中心軸 $m - m'$ に対し、位相角分布において反転の関係にあることを特徴とする、請求項2に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項4】

前記結晶はキラル結晶であることを特徴とする、請求項3に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項5】

前記結晶は点群1に属し、前記電子線は任意の晶帯軸方向に入射させることを特徴とする

10

20

、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 6】

前記結晶の、第 1 ラウエゾーンに属する $\{hkl\}$ 反射及び $\{-h-k-l\}$ 反射における強度を比較することを特徴とする、請求項 5 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 7】

前記結晶は点群 2 に属し、前記電子線は前記結晶の $h0l$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 8】

前記結晶の、 $\{hkl\}$ 反射及び $\{-hk-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射及び $\{h-k-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較することを特徴とする、請求項 7 に記載の結晶の対掌性識別方法。 10

【請求項 9】

前記結晶は点群 2 2 2 に属し、前記電子線は $hk0$ 方向、 $0kl$ 方向又は $h0l$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 10】

前記結晶の、 $\{hkl\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射、 $\{-hk-l\}$ 反射及び $\{-h-k-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{-hkl\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射及び $\{hk-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較することを特徴とする、請求項 9 に記載の結晶の対掌性識別方法。 20

【請求項 11】

前記結晶は点群 4 に属し、前記電子線は $hk0$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 12】

前記結晶の、 $\{hkl\}$ 反射、 $\{-khl\}$ 反射、 $\{-h-k-l\}$ 反射及び $\{k-h-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{k-h-l\}$ 反射、 $\{hk-l\}$ 反射及び $\{-hk-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較することを特徴とする、請求項 11 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 13】

前記結晶は点群 4 2 2 に属し、前記電子線は、 $hk0$ 方向、 $h0l$ 方向又は hhl 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。 30

【請求項 14】

前記結晶の、 $\{hkl\}$ 反射、 $\{-khl\}$ 反射、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{k-h-l\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射、 $\{-k-h-l\}$ 反射、 $\{-hk-l\}$ 反射、及び $\{kh-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{k-h-l\}$ 反射、 $\{hk-l\}$ 反射、 $\{-kh-l\}$ 反射、 $\{-hkl\}$ 反射、 $\{khl\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射及び $\{-k-h-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較することを特徴とする、請求項 13 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 15】

前記結晶は点群 3 に属し、前記電子線は前記結晶の任意の晶帯軸方向に入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。 40

【請求項 16】

前記結晶の、第 1 のラウエゾーンに属する $\{hki-l\}$ 反射及び $\{-h-k-i-l\}$ 反射における強度を比較することを特徴とする、請求項 13 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 17】

前記結晶は点群 3 2 1 に属し、前記電子線は前記結晶の $h-h0l$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 18】

前記結晶の、 $\{h k i l\}$ 反射及び $\{h i k - l\}$ 反射の少なくとも一方における強度と、 $\{-h - k - i - l\}$ 反射及び $\{-h - i - k l\}$ 反射の少なくとも一方における強度とを比較することを特徴とする、請求項 17 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 19】

前記結晶は点群 $3 1 2$ に属し、前記電子線は前記結晶の $h h - 2 h l$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 20】

前記結晶の、 $\{h k i l\}$ 反射及び $-h - i - k - l$ 反射の少なくとも一方における強度と、 $\{-h - k - i - l\}$ 反射及び $\{h i k l\}$ 反射の少なくとも一方における強度とを比較することを特徴とする、請求項 19 に記載の結晶の対掌性識別方法。

10

【請求項 21】

前記結晶は点群 6 に属し、前記電子線は前記結晶の $h k i 0$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 22】

前記結晶の、 $\{h k i l\}$ 反射及び $\{-h - k - i l\}$ 反射の少なくとも一方における強度と、 $\{-h - k - i - l\}$ 反射及び $\{h k i - l\}$ 反射の少なくとも一方における強度とを比較することを特徴とする、請求項 21 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 23】

前記結晶は点群 $6 2 2$ に属し、前記電子線は前記結晶の $h - h 0 l$ 方向、 $h h - 2 h l$ 方向又は $h k i 0$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

20

【請求項 24】

前記結晶の、 $\{h k i l\}$ 反射、 $\{-h - k - i l\}$ 反射、 $\{h i k - l\}$ 反射及び $\{-h - i - k - l\}$ 反射の少なくとも一方における強度と、 $\{-h - k - i - l\}$ 反射、 $\{h k i - l\}$ 反射、 $\{-h - i - k l\}$ 反射及び $h i k l$ 反射の少なくとも一方における強度とを比較することを特徴とする、請求項 23 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 25】

前記結晶は点群 $2 3$ に属し、前記電子線は前記結晶の $h k 0$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 26】

前記結晶の、 $\{h k l\}$ 反射、 $\{h - k - l\}$ 反射、 $\{-h k - l\}$ 反射及び $\{-h - k l\}$ 反射の少なくとも一方における強度と、 $\{-h - k - l\}$ 反射、 $\{-h k l\}$ 反射、 $\{h - k l\}$ 反射及び $\{h k - l\}$ 反射の少なくとも一方における強度とを比較することを特徴とする、請求項 23 に記載の結晶の対掌性識別方法。

30

【請求項 27】

前記結晶は点群 $4 3 2$ に属し、前記電子線は前記結晶の $h k 0$ 方向又は $h h l$ 方向に沿って入射させることを特徴とする、請求項 4 に記載の結晶の対掌性識別方法。

【請求項 28】

前記結晶の、 $\{h k l\}$ 反射、 $\{h - k - l\}$ 反射、 $\{-h k - l\}$ 反射、 $\{-h - k l\}$ 反射、 $\{-h l k\}$ 反射、 $\{h - l k\}$ 反射、 $\{h l - k\}$ 反射、及び $\{-h - l - k\}$ 反射の少なくとも一方における強度と、 $\{-h - k - l\}$ 反射、 $\{-h k l\}$ 反射、 $\{h - k l\}$ 反射、 $\{h k - l\}$ 反射、 $\{h - l - k\}$ 反射、 $\{-h l - k\}$ 反射、 $\{-h - l k\}$ 反射、及び $\{h l k\}$ 反射の少なくとも一方における強度とを比較することを特徴とする、請求項 27 に記載の結晶の対掌性識別方法。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、医薬品などの研究開発及び製造などにおける、薬物の対掌性識別方法などとして好適に用いることのできる結晶の対掌性識別方法に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

医薬品の研究開発及び製造過程においては、薬物の対掌性を識別することが重要となる。従来、このような対掌性識別は、ミリメートルサイズの大型かつ良質の単結晶を準備し、これに対してX線を照射し、異常分散効果を利用したX線回折により得たパイフット対の強度比較を行うことにより実施していた。

【0003】

しかしながら、上述したような大型かつ良質の単結晶を準備することは極めて困難であり、またX線回折データの解析には相当の時間と熟練とを要するため、医薬品になる可能性がありながら、研究対象から外れた数多くの薬物が存在する。サリドマイド惨禍などに代表されるように、薬物は鏡像異性体間で生理活性が異なる場合があり、この生理活性の違いによって副作用などの薬害を生ぜしめる場合がある。したがって、薬物などに使用する物質の対掌性を識別することは極めて重要である。

10

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、結晶の対掌性を簡易に識別することができる新規な方法を提供することを目的とする。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成すべく、本発明は、結晶に対して所定方向から電子線を入射させる工程と、前記電子線の回折を利用したパイフット対反射を得る工程と、前記パイフット対反射の強度を比較することにより、前記結晶の対掌性を識別する工程と、を具えることを特徴とする、結晶の対掌性識別方法に関する。

20

【0006】

本発明者らは上記目的を達成すべく鋭意検討を実施した。従来、X線以外の放射線や電磁波などは、異常分散効果を十分に発揮することができないこと、及び取り扱いが危険かつ繁雑であるなどの理由から、これら放射線や電磁波などを用いた結晶の対掌性識別を実現することはできないと考えられてきた。しかしながら、電子線を用いた場合においては、上述した異常分散効果は示さないものの、電子線回折による多重回折（散乱）を実現することができ、結晶の所定方向から電子線を入射させるとパイフット対反射を得ることができ、各反射強度を比較することによって前記結晶の対掌性を識別することができるようになることを見出した。

30

【0007】

例えば、キラル結晶などの中心対称を有しない結晶に対して所定方向から電子線を入射させると、電子線回折の結果、前記結晶からは多数のパイフット対反射が得られるようになる。そして、各パイフット対反射を構成する反射の位相角の分布は中心軸 $m - m'$ に関して反転するようになる。その結果、前記パイフット対反射を構成する前記反射の強度分布も中心軸 $m - m'$ に関して反転するようになる。

【0008】

したがって、パイフット対反射を構成する中心軸 $m - m'$ の右側における所定の反射（第1の反射）の強度と、中心軸 $m - m'$ の左側において、前記第1の反射と位相角分布において反転の関係にある所定の反射（第2の反射）の強度とを比較し、その強度の大小関係を調べることにより、前記キラル結晶の対掌性（右手系あるいは左手系など）を評価することができるようになる。

40

【0009】

このように本発明の識別方法によれば、電子線を用いているため微小な結晶を準備すれば足りるので、大型かつ良質の単結晶を作製する必要がない。したがって、簡易に結晶の対掌性を評価することができる。また、電子線を用いているため、ナノ領域の解析を行うことができる。さらに、所定のパイフット対反射の強度を比較するのみであるので、瞬時に

50

目的とする結晶の対掌性を識別することができる。また、電子線を利用した多重回折を利用して結晶の対掌性を識別するため、条件を適宜に設定することにより、対掌性を持ち得る総ての結晶の識別を行うことができる。

【0010】

なお、上述した「キラル結晶」とは、点群1、2、222、4、422、3、321、312、6、622、23及び432のいずれかに属する結晶を言う。このような結晶は左右の区別が必要となるため、本発明の識別方法を好ましく用いることができ、対掌性（右手系あるいは左手系など）を識別できるようになる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を発明の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1は、結晶に対して所定方向から電子線を入射させた場合に得られるパイフット対反射ディスクの一例を示す図である。なお、図中の白丸部分はパイフット対反射スポットを示している。

【0012】

このように、所定の結晶に対して電子線を入射させると、例えば図1に示すようなパイフット対反射のディスクを得ることができる。上述したように、パイフット対反射を構成する反射の位相角の分布は中心軸 $m - m'$ の左右の側で反転するので、中心軸 $m - m'$ に対して互いに反転の関係にある反射をパイフット対反射として選択し、これらの強度の大小関係を調べることにより、前記結晶の対掌性を識別することができる。

【0013】

図2は、本発明の識別方法を説明するためのパイフット対反射ディスクの具体例を示す図である。図2においては、空間群 $P3_121$ 及び $P3_221$ に属する結晶に対するパイフット対反射ディスクを示している。

【0014】

図2から明らかなように、前記結晶は中心軸 $m - m'$ に対して位相角分布が反転している。したがって、空間群 $P3_121$ 及び $P3_221$ に属する結晶の場合、パイフット対反射を構成する、例えば中心軸 $m - m'$ の右側における $\{-2 - 46 - 1\}$ 反射の強度と、中心軸 $m - m'$ の左側における $\{42 - 6 - 1\}$ 反射の強度とを比較する、あるいは中心軸 $m - m'$ の右側における $\{-4 - 371\}$ 反射の強度と、中心軸 $m - m'$ の左側における $\{34 - 71\}$ 反射の強度とを比較する、又は中心軸 $m - m'$ の右側における $\{-5 - 163\}$ 反射の強度と、中心軸 $m - m'$ の左側における $\{15 - 63\}$ 反射の強度とを比較し、それらの大小関係を調べることによって、前記結晶の対掌性を識別することができる。

【0015】

一方、図1及び図2に示すように、中心 $m - m'$ に対して対称的に多数の等価なパイフット対反射を得るためには、前記電子線の入射方向を前記結晶に対して適切に設定することが必要となる。前記電子線の適切な入射方向は前記結晶が属する結晶点群の種類によって異なる。例えば、上述したキラル結晶について、それが属する結晶点群毎に適切な電子線の入射方向をまとめると表1のようになる。

【0016】

また、表1には、適切な電子線の入射方向を設定した場合の、強度比較すべき反射の指数を併せて示した。

【0017】

【表1】

10

20

30

40

結晶系	結晶点群	電子線の入射方向	中心m-m'の右側に おける第1の反射	中心m-m'の左側に おける第2の反射
三射晶	1	ZOLZ	hkl	-h-k-l
単射晶	2	<h0l>	hkl=-hk-l	-h-k-l=h-k-l
斜方晶	222	<hk0>, <0kl>, <h0l>	hkl=h-k-l=-hk-l=-h-k-l	-h-k-l=-hk-l=h-k-l
正方晶	4	<hk0>	hkl=-khl=-khl=k-hl	-h-k-l=k-h-l=h-k-l=-k-h-l
正方晶	422	<hk0>, <h0l>, <hhl>	hkl=-khl=-h-k-l=k-hl =h-k-l=-k-h-l=-hk-l=khl	-h-k-l=k-h-l=h-k-l=-k-h-l =hk-l=khl=h-k-l=-k-h-l
菱面体晶	3	ZOLZ	hkil	-h-k-i-l
	321	<h-h0l>	hkil=hik-l	-h-k-i-l=-h-i-k-l
	312	<hh-2hl>	hkil=-h-i-k-l	-h-k-i-l=hikl
六方晶	6	<hki0>	hkil=-h-k-i-l	-h-k-i-l=hki-l
	622	<h-h0l>, <hh-2hl>, <hki0>	hkil=-h-k-i-l=hik-l=-h-i-k-l	-h-k-i-l=hki-l=-h-i-k-l=hikl
立方晶	23	<hk0>	hkl=h-k-l=-hk-l=-h-k-l	-h-k-l=-hk-l=h-k-l
	432	<hk0>, <hhl>	hkl=h-k-l=-hk-l=-h-k-l =-hkl=h-ik=h-l-k=-h-i-k	-h-k-l=-hk-l=h-k-l =h-l-k=-h-i-k=-h-ik=hilk

* ZOLZ:第1ラウエゾーン

10

20

30

40

【0018】

表1から明らかのように、前記結晶が点群1に属する場合、前記電子線は前記結晶の任意の晶帯軸方向から入射させることができる。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、第1ラウエゾーンに属する{hkl}反射及び{-h-k-l}反射における強度を比較する。

【0019】

50

前記結晶が点群 2 に属する場合、前記電子線は前記結晶の $h0l$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、 $\{hkl\}$ 反射及び $\{-hk-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射及び $\{h-k-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

【0020】

前記結晶が点群 222 に属する場合、前記電子線は $hk0$ 方向、 $0kl$ 方向又は $h0l$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、 $\{hkl\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射、 $\{-hk-l\}$ 反射及び $\{-h-k-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{-hkl\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射及び $\{hk-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

10

【0021】

前記結晶が点群 4 に属する場合、前記電子線は $hk0$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、 $\{hkl\}$ 反射、 $\{-khl\}$ 反射、 $\{-khl\}$ 反射及び $\{k-hl\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{k-h-l\}$ 反射、 $\{hk-l\}$ 反射及び $\{-kh-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

【0022】

前記結晶が点群 422 に属する場合、前記電子線は、 $hk0$ 方向、 $h0l$ 方向又は $hh1$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対を構成する、 $\{hkl\}$ 反射、 $\{-khl\}$ 反射、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{k-h-l\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射、 $\{-k-h-l\}$ 反射、 $\{-hk-l\}$ 反射、及び $\{kh-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-l\}$ 反射、 $\{k-h-l\}$ 反射、 $\{hk-l\}$ 反射、 $\{-kh-l\}$ 反射、 $\{-hkl\}$ 反射、 $\{khl\}$ 反射、 $\{h-k-l\}$ 反射及び $\{-k-h-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

20

【0023】

前記結晶が点群 3 に属する場合、前記電子線は前記結晶の任意の晶帯軸方向から入射させることができる。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、第 1 ラウエゾーンに属する $\{hki-l\}$ 反射及び $\{-h-k-i-l\}$ 反射における強度を比較する。

【0024】

前記結晶が点群 321 に属する場合、前記電子線は前記結晶の $h-h0l$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、 $\{hki-l\}$ 反射及び $\{hik-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-i-l\}$ 反射及び $\{-h-i-k-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

30

【0025】

前記結晶が点群 312 に属する場合、前記電子線は前記結晶の $hh-2hl$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、 $\{hki-l\}$ 反射及び $\{-h-i-k-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-i-l\}$ 反射及び $\{hik-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

40

【0026】

前記結晶が点群 6 に属する場合、前記電子線は前記結晶の $hki0$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、 $\{hki-l\}$ 反射及び $\{-h-k-i-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、 $\{-h-k-i-l\}$ 反射及び $\{hki-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

【0027】

前記結晶が点群 622 に属する場合、前記電子線は前記結晶の $h-h0l$ 方向、 $hh-2hl$ 方向又は $hki0$ 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、 $\{hki-l\}$ 反射、 $\{-h-k-i-l\}$ 反射、 $\{hik-l\}$ 反射及び $\{-h-i-k-l\}$ 反射の少なくとも一つにおける強度と、

50

{ - h - k - i - l } 反射、{ h k i - l } 反射、{ - h - i - k l } 反射及び { h i k l } 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

【 0 0 2 8 】

前記結晶が点群 2 3 に属する場合、前記電子線は前記結晶の h k 0 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、{ h k l } 反射、{ h - k - l } 反射、{ - h k - l } 反射及び { - h - k l } 反射の少なくとも一つにおける強度と、{ - h - k - l } 反射、{ - h k l } 反射、{ h - k l } 反射及び { h k - l } 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

【 0 0 2 9 】

前記結晶が点群 4 3 2 に属する場合、前記電子線は前記結晶の h k 0 方向又は h h 1 1 方向に沿って入射させることが好ましい。この場合、前記結晶の、パイフット対反射を構成する、{ h k l } 反射、{ h - k - l } 反射、{ - h k - l } 反射、{ - h - k l } 反射、{ - h l k } 反射、{ h - l k } 反射、{ h l - k } 反射、及び { - h - l - k } 反射の少なくとも一つにおける強度と、{ - h - k - l } 反射、{ - h k l } 反射、{ h - k l } 反射、{ h k - l } 反射、{ h - l - k } 反射、{ - h l - k } 反射、{ - h - l k } 反射、及び { h l k } 反射の少なくとも一つにおける強度とを比較する。

【 0 0 3 0 】

【実施例】

図 3 は、グルタミン酸のパイフット対反射ディスクを示すものである。上側がグルタミン酸結晶の 0 1 3 方向に沿って電子線を入射させた場合であり、下側が 3 1 0 方向に沿って電子線を入射させた場合である。L - グルタミン酸と D - グルタミン酸とは、中心軸 m - m' に対して左右に位置する白矢印で示すパイフット対反射と黒矢印で示すパイフット対反射の強度とが逆転している。

【 0 0 3 1 】

したがって、例えば、パイフット対反射を構成する、中心軸 m - m' の右側に位置する反射 A の強度が、左側に位置する反射 B の強度と比較して大きい小さいかにより、L - グルタミン酸あるいは D - グルタミン酸の識別を行うことができる。今の場合、反射 A の強度が反射 B の強度より大きい場合は L - グルタミン酸であり、逆の場合は D - グルタミン酸であることが分かる。

【 0 0 3 2 】

以上、具体例を挙げながら発明の実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明してきたが、本発明は上記内容に限定されるものではなく、本発明の範疇を逸脱しない限りにおいてあらゆる変形や変更が可能である。

【 0 0 3 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、結晶の対掌性を簡易に識別することができる新規な方法を提供することができる。

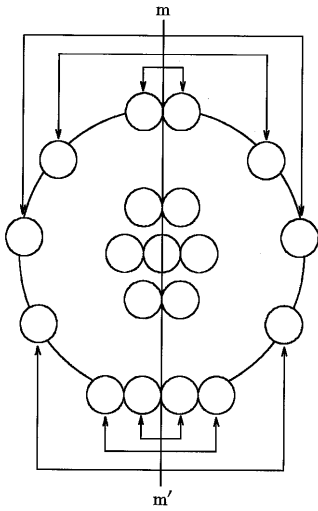
【図面の簡単な説明】

【図 1】 結晶に対して所定方向から電子線を入射させた場合に得られるパイフット対反射ディスクの一例を示す図である。

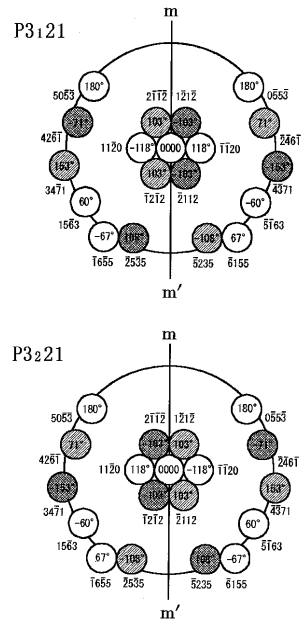
【図 2】 本発明の識別方法を説明するためのパイフット対反射ディスクの具体例を示す図である。

【図 3】 グルタミン酸のパイフット対反射ディスクを示すものである。

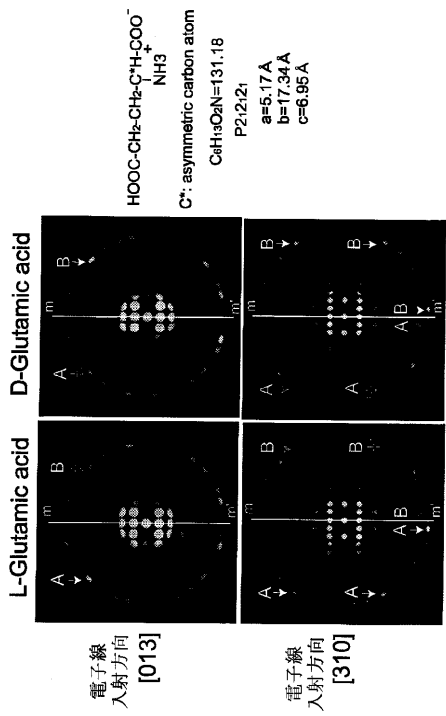
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100119530
弁理士 富田 和幸
- (74)代理人 100110180
弁理士 阿相 順一
- (72)発明者 乾 晴行
大阪府高槻市野田3丁目31-21
- (72)発明者 田中 克志
香川県高松市松縄町398-1 メゾンパークスB-102
- (72)発明者 藤井 昭宏
大阪府池田市五月丘2-1-7 A106
- (72)発明者 坂本 宙樹
京都府相楽郡精華町桜ヶ丘3-30-22

審査官 高 場 正光

- (56)参考文献 H.Inui 外5名, "Defect Structures in TaSi₂ thin films produced by co-sputtering", *Acta Materialia*, 2003年 5月 7日, Vol.51, pp.2285-2296
- H. Sakamoto 外5名, "Identification of Chirality of Enantiomorphic TaSi₂ Crystallites by Convergent-Beam Electron...", *Materials Science Forum*, 2003年 6月17日, Vols. 426-432, pp.1783-1788
- P.GOODMAN, A.JOHNSON, "Identification of Enantiomorphically-Related Space Groups by Electron-Diffraction - a Second...", *ACTA CRYSTALLOGRAPHICA SECTION A*, 1977年, Vol.33, No.6, pp.997
- S.Sato 外2名, "Determination of Absolute Configurations of Light-Atom Molecules by Means of Direct Detection...", *Enantiomer*, 2002年, Vol.7, pp.271-281

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

G01N23/00-23/227

JICSTファイル(JOIS)

Web of Science