



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I873432 B

(45) 公告日：中華民國 114 (2025) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：111123812

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 27 日

(51) Int. Cl. : C01G23/04 (2006.01)

(30) 優先權：2021/07/01 日本 2021-110079

(71) 申請人：日商電化股份有限公司 (日本) DENKA COMPANY LIMITED (JP)
日本

(72) 發明人：小林拓司 KOBAYASHI, TAKUJI (JP)；深澤元晴 FUKAZAWA, MOTOHARU (JP)；岡部拓人 OKABE, TAKUTO (JP)

(74) 代理人：周良吉

(56) 參考文獻：

JP 2021-95301A

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：2 共 19 頁

(54) 名稱

粉體及分散體

(57) 摘要

一種粉體，含有：具有第一結晶組成之第一粒子、及具有與第一結晶組成相異的第二結晶組成之第二粒子，第一結晶組成及第二結晶組成各自包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma-Ti_3O_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種。

A powder comprising a first particle having a first crystal composition and a second particle having a second crystal composition that differs from the first crystal composition, wherein the first crystal composition and the second crystal composition each contain at least one compound selected from the group consisting of Ti_2O_3 , $\gamma-Ti_3O_5$, and Ti_4O_7 .



I873432

【發明摘要】

【中文發明名稱】 粉體及分散體

【英文發明名稱】 POWDER AND DISPERSION

【中文】

一種粉體，含有：具有第一結晶組成之第一粒子、及具有與第一結晶組成相異的第二結晶組成之第二粒子，第一結晶組成及第二結晶組成各自包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma-Ti_3O_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種。

【英文】

A powder comprising a first particle having a first crystal composition and a second particle having a second crystal composition that differs from the first crystal composition, wherein the first crystal composition and the second crystal composition each contain at least one compound selected from the group consisting of Ti_2O_3 , $\gamma-Ti_3O_5$, and Ti_4O_7 .

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 粉體及分散體

【英文發明名稱】 POWDER AND DISPERSION

【技術領域】

【0001】

本揭示係關於含有具有特定的低次氧化鈦之結晶組成之粒子的粉體及分散體。

【先前技術】

【0002】

藉由將二氧化鈦還原所得之低次氧化鈦(亦稱作還原型氧化鈦)，會根據構成元素之鈦與氧的比例(結晶組成)而表現不同的顏色，而藉由適當地調整該比例會使其成為黑色係為已知。因此，表面係以低次氧化鈦構成之粒子，可作為黑色顏料等顏料而利用於各種用途中。例如專利文獻1揭示了一種化妝品原料，係使用了藉由在板狀粒子上形成低次氧化鈦之單層而呈現外觀色與干涉色之色調相異之二色性的顏料。又，就黑色顏料等的用途而言，專利文獻2揭示了使用 CaH_2 作為還原劑而製作出之黑色氧化鈦粉末。專利文獻3揭示了使氧化鈦與高溫的氨氣進行反應而製作出之氮氧化鈦粉末。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開2010-280607號公報

[專利文獻2]日本特開2012-214348號公報

第 1 頁，共 15 頁(發明說明書)

[專利文獻3]日本特開2010-30842號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】

包含低次氧化鈦之黑色顏料，即便一概而論地說是黑色，仍有呈現如紅色程度強之黑色、藍色程度強之黑色等相異色調之黑色。又，取決於色調，有可能即便是相同的黑色程度卻仍有看起來明亮、或看起來暗的不同。例如，在如紅色、黃色這種明亮的色調的情況，即便是相同的黑色程度，像藍色、綠色等看起來較暗之色調者仍看起來較黑。因此，為了能根據黑色顏料的用途等而選擇黑色顏料的色調，色調之調整的自由度越高越理想。

【0005】

因此，本發明之其中一方面係以提供可理想地調整色調之低次氧化鈦的粉體為目的。

[解決課題之手段]

【0006】

本案發明人們，如上述，發現藉由組合具有 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 或 Ti_4O_7 之結晶組成，且具有互相相異之結晶組成的第一粒子及第二粒子，便可理想地調整色調。尤其，有關在係評價色調之指標的 $L^*a^*b^*$ 色彩空間中之 L^* 值，令人驚訝地，發現包含第一粒子及第二粒子之粉體的 L^* 值，能變得比第一粒子本身的 L^* 值以及第二粒子本身的 L^* 值更低。

【0007】

本發明，包含以下方面。

[1]一種粉體，含有：具有第一結晶組成之第一粒子、及具有與第一結晶組成相異的第二結晶組成之第二粒子，第一結晶組成及第二結晶組成各自包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種。

[2]如[1]之粉體，其中，第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，且第二結晶組成包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 。

[3]如[1]之粉體，其中，第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，且第二結晶組成包含 Ti_4O_7 。

[4]如[1]之粉體，其中，第一結晶組成包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，且第二結晶組成包含 Ti_4O_7 。

[5]如[1]至[4]中任一者之粉體，更含有具有與第一結晶組成及第二結晶組成相異，且包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種之第三結晶組成之第三粒子。

[6]一種分散體，含有如[1]至[5]中任一者之粉體、及分散媒。

[發明之效果]

【0008】

根據本發明之其中一方面，能提供可理想地調整色調之低次氧化鈦的粉體。

【圖式簡單說明】

【0009】

[圖1]係實施例中之低次氧化鈦粉體之X射線繞射的測定結果。

[圖2]係實施例中之低次氧化鈦粉體之X射線繞射的測定結果。

【實施方式】

【0010】

本發明之一實施形態為含有具有第一結晶組成之第一粒子、及具有與第一結晶組成相異之第二結晶組成之第二粒子的粉體。

【0011】

第一結晶組成包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 (以下，亦將它們統稱為「低次氧化鈦」)構成之群組中之至少一種。第一結晶組成之一實施形態中，可僅包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種。第一結晶組成之其他一實施形態中，亦可包含選自該群組中之二種以上，可包含 Ti_2O_3 及 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，亦可包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 。

【0012】

第二結晶組成包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種。第二結晶組成之一實施形態中，可僅包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種。第二結晶組成之其他一實施形態中，亦可包含選自該群組中之二種以上，可包含 Ti_2O_3 及 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，亦可包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 。

【0013】

另外，所謂第二結晶組成與第一結晶組成相異，係指第二結晶組成與第一結晶組成不完全一致。例如，第一結晶組成為 Ti_2O_3 及 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，而第二結晶組成為 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 時，第二結晶組成即與第一結晶組成相異。換言之，只要第二結晶組成與第一結晶組成不完全一致，則亦可在一部分中具有與第一結晶組成共通的結晶結構(在上述例中為 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$)。

【0014】

第一粒子及第二粒子(以及後述之第三粒子)是否分別具有上述第一結晶組成及第二結晶組成(後述之第三結晶組成)，係將粉體藉由X射線繞射法(XRD)進行測定，僅觀測起因於選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種的繞射峰部藉此確認。

【0015】

就第一結晶組成與第二結晶組成的組合而言，係例示以下組合。

- (1)第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，且第二結晶組成包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 。
- (2)第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，且第二結晶組成包含 Ti_4O_7 。
- (3)第一結晶組成包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，且第二結晶組成包含 Ti_4O_7 。

這些(1)~(3)的組合中，第一結晶組成及第二結晶組成各自可僅包含上述各低次氧化鈦之一種，亦可除了上述各低次氧化鈦以外更包含其他低次氧化鈦。

【0016】

低次氧化鈦粉體亦可更含有具有與第一結晶組成及第二結晶組成相異的第三結晶組成之第三粒子。第三結晶組成包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種的結晶組成。

【0017】

第三結晶組成包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種的結晶組成。第三結晶組成之一實施形態中，可僅包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之一種結晶組成。第三結晶組成之其他一實施形態中，亦可包含選自該群組中之二種以上的結晶組成，可包含 Ti_2O_3 及 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，亦可包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 。

【0018】

另外，所謂第三結晶組成與第一結晶組成及第二結晶組成相異，係指第三結晶組成與第一結晶組成及第二結晶組成各自不完全一致。例如，第一結晶組成為 Ti_2O_3 及 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，第二結晶組成為 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 及 Ti_4O_7 ，而第三結晶組成為 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 時，第三結晶組成即與第一結晶組成及第二結晶組成相異。換言之，只要第三結晶組成與第一結晶組成及第二結晶組成各自不完全一致，則亦可在一部分中

具有分別與第一結晶組成及第二結晶組成共通的結晶結構(在上述例中為 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$)。

【0019】

低次氧化鈦粉體更含有第三粒子時，例如可為第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，第二結晶組成包含 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ ，而第三結晶組成包含 Ti_4O_7 。此時，第一結晶組成、第二結晶組成及第三結晶組成各自可僅包含上述各低次氧化鈦一種，亦可除了上述低次氧化鈦以外更包含其他低次氧化鈦。

【0020】

第一粒子、第二粒子及第三粒子各自之BET比表面積可為 $0.25\text{m}^2/\text{g}$ 以上、 $1\text{m}^2/\text{g}$ 以上、 $2\text{m}^2/\text{g}$ 以上、 $3\text{m}^2/\text{g}$ 以上、或 $4\text{m}^2/\text{g}$ 以上，可為 $20\text{m}^2/\text{g}$ 以下、 $10\text{m}^2/\text{g}$ 以下、或 $8\text{m}^2/\text{g}$ 以下。低次氧化鈦粉體之BET比表面積亦可落在上述範圍內。BET比表面積係使用比表面積測定器(例如Macsorb HM model-1201、Mountech公司製)，藉由氮氣吸附且平衡相對壓約0.3來測定，並以 $n=2$ 之平均值的形式所求得。另外，脫氣係藉由氮氣流(大氣壓)以 200°C 進行10分鐘。

【0021】

第一粒子、第二粒子及第三粒子之各粒子(以及低次氧化鈦粉體)中之雜質量越少越理想。各粒子中之Al的含量較理想可為200質量ppm以下、50質量ppm以下、或20質量ppm以下。各粒子中之B的含量較理想可為50質量ppm以下、30質量ppm以下、或10質量ppm以下。各粒子中之Ba的含量較理想可為50質量ppm以下、10質量ppm以下、或5質量ppm以下。各粒子中之Ca的含量較理想可為100質量ppm以下、50質量ppm以下、或10質量ppm以下。各粒子中之Cd的含量較理想可為10質量ppm以下、5質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Co的含量較理想可為10質量ppm以下、5質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Cr的含量較理想可為100質量ppm以下、10質量ppm以下、或5質量ppm以下。各粒

子中之Cu的含量較理想可為200質量ppm以下、50質量ppm以下、或10質量ppm以下。各粒子中之Fe的含量較理想可為200質量ppm以下、50質量ppm以下、或10質量ppm以下。各粒子中之K的含量較理想可為100質量ppm以下、5質量ppm以下、或1質量ppm以下。各粒子中之Li的含量較理想可為20質量ppm以下、2質量ppm以下、或0.5質量ppm以下。

【0022】

各粒子中之Mg的含量較理想可為100質量ppm以下、10質量ppm以下、或1質量ppm以下。各粒子中之Mn的含量較理想可為10質量ppm以下、5質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Mo的含量較理想可為10質量ppm以下、5質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Na的含量較理想可為50質量ppm以下、10質量ppm以下、5質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Ni的含量較理想可為50質量ppm以下、20質量ppm以下、或10質量ppm以下。各粒子中之P的含量較理想可為200質量ppm以下、30質量ppm以下、10質量ppm以下、或5質量ppm以下。各粒子中之Pb的含量較理想可為50質量ppm以下、5質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Sb的含量較理想可為100質量ppm以下、20質量ppm以下、10質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Si的含量較理想可為1000質量ppm以下、100質量ppm以下、30質量ppm以下、20質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Zn的含量較理想可為100質量ppm以下、10質量ppm以下、或2質量ppm以下。各粒子中之Zr的含量較理想可為100質量ppm以下、20質量ppm以下、或2質量ppm以下。

【0023】

各粒子中之Na、K及P之含量的合計較理想可為2000質量ppm以下、1000質量ppm以下、500質量ppm以下、或100質量ppm以下。各粒子中之Pb、Cd及Cr之

含量的合計較理想可為200質量ppm以下、100質量ppm以下、50質量ppm以下、或30質量ppm以下。

【0024】

低次氧化鈦粉體中之各雜質量亦可落在上述範圍內。雜質量係使用於試樣0.1g中添加HF及HCl各1mL並藉由加壓酸分解(150°C、4小時)所得之液體，利用Agilent5110ICP-OES(安捷倫科技(股)公司製)所測定。

【0025】

低次氧化鈦粉體中之第一粒子、第二粒子及第三粒子的含量，係根據所期望之色調而適當地調整。第一粒子、第二粒子及第三粒子各自的含量，將低次氧化鈦粉體之總量作為基準，例如可為5質量%以上、20質量%以上、30質量%以上、40質量%以上、50質量%以上、60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、或95質量%以上，可為95質量%以下、80質量%以下、70質量%以下、60質量%以下、50質量%以下、40質量%以下、30質量%以下、20質量%以下、或5質量%以下。

【0026】

低次氧化鈦粉體藉由含有上述粒子，會呈現具有預定的色度之黑色。低次氧化鈦粉體之 $L^*a^*b^*$ 色彩空間中之 L^* 值較理想為13.0以下，更理想為12.0以下，更甚理想為11.0以下，例如亦可為4.0以上、5.0以上、或6.0以上。低次氧化鈦粉體之 $L^*a^*b^*$ 色彩空間中之 a^* 值較理想為-3.0以上，更理想為-2.0以上，較理想為8.0以下，更理想為6.0以下，更甚理想為4.0以下。低次氧化鈦粉體之 $L^*a^*b^*$ 色彩空間中之 b^* 值較理想為-8.0以上，更理想為-6.0以上，更甚理想為-4.0以上，較理想為1.0以下，更理想為0.0以下。

【0027】

$L^*a^*b^*$ 色彩空間中之 L^* 值、 a^* 值及 b^* 值係藉由測色色差計(例如ZE-2000(日本電色工業(股)公司製))所測定。更具體而言，以暗視野用之圓筒進行零點補正後，再以標準白色板($X=91.71$ 、 $Y=93.56$ 、 $Z=110.52$)進行標準調整。然後，在 $35\phi\times 15H$ 之圓槽中裝入約3g的低次氧化鈦粉體進行測定。

【0028】

上述低次氧化鈦粉體係藉由混合例如第一粒子及第二粒子(視需要尚有第三粒子)而得。混合以乾式混合及濕式混合皆可，考量因為不使用溶劑所以不需要將溶劑乾燥故能減低混合時之製造成本的觀點，較理想為乾式混合。就混合方法而言，可列舉如利用瑪瑙研鉢、球磨機、振動研磨機等粉碎機、各種混合機類所為之混合。

【0029】

上述低次氧化鈦粒子可理想地使用作為黑色顏料等顏料(著色填料)。此種顏料(著色填料)可理想地使用作為例如以化妝品原料、半導體等電子零件、油漆、印墨等塗料為首之著色劑。

【0030】

低次氧化鈦粉體使用於如上述之用途時，低次氧化鈦粉體係例如分散於分散媒中來使用。亦即，本發明之其他一實施形態，係含有上述低次氧化鈦粉體、以及使低次氧化鈦粉體分散之分散媒的分散體。

【0031】

分散媒，係根據分散體之用途而適當地選擇，例如可為水、醇、酮、酯、樹脂等。就樹脂而言，例如可為環氧樹脂、聚矽氧樹脂、酚醛樹脂、三聚氰胺樹脂、脲樹脂、不飽和聚酯、氟樹脂、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚苯硫醚、全芳香族聚酯、聚砜、液晶聚合物、聚醚砜、聚碳酸酯、馬來醯亞胺改性樹脂、ABS(丙烯腈·丁二烯·

苯乙烯)樹脂、AAS(丙烯腈·丙烯酸橡膠·苯乙烯)樹脂、AES(丙烯腈·乙烯·丙烯·二烯橡膠·苯乙烯)樹脂等。

【0032】

分散體中之低次氧化鈦粉體的含量，係根據分散體之用途而適當地選擇，將分散體總量作為基準，例如可為5質量%以上，可為90質量%以下。分散體中之分散媒的含量，係根據分散體之用途而適當地選擇，將分散體總量作為基準，例如可為10質量%以上，可為95質量%以下。

[實施例]

【0033】

以下，基於實施例對本發明更具體地說明，但本發明並不受以下實施例所限定。

【0034】

<Ti₂O₃粒子之製作>

將TiO₂之粉末(東邦鈦公司品、HT0514：純度99.9%)、及TiH₂之粉末(TOHO TEC公司品、TCH450：純度99.8%)以TiO₂/TiH₂之莫耳比成為3.0/1的方式利用Eirich混合機(日本Eirich(股)公司製)予以混合，獲得混合物。將此混合物移至氧化鋁坩堝中，於電爐(富士電波工業(股)公司、Himulti10000)在Ar氣體環境下，以藉由10°C/分之條件使其昇溫至900°C後的狀態加熱12小時。加熱後，將獲得之粉末以研鉢粉碎5分鐘，藉此獲得具有僅包含Ti₂O₃一種之結晶組成的粒子(Ti₂O₃粒子)。

【0035】

<γ-Ti₃O₅粒子之製作>

將TiO₂之粉末(東邦鈦公司品、HT0514：純度99.9%)、及TiH₂之粉末(TOHO TEC公司品、TCH450：純度99.8%)以TiO₂/TiH₂之莫耳比成為4.8/1的方式利用

Eirich混合機(日本Eirich(股)公司製)予以混合，獲得混合物。將此混合物移至氧化鋁坩堝中，於電爐(富士電波工業(股)公司、Himulti10000)在Ar氣體環境下，以藉由10°C/分之條件使其昇溫至900°C後的狀態加熱12小時。加熱後，將獲得之粉末以研鉢粉碎5分鐘，藉此獲得具有僅包含 γ -Ti₃O₅一種之結晶組成的粒子(γ -Ti₃O₅粒子)。

【0036】

<Ti₄O₇粒子之製作>

將TiO₂之粉末(東邦鈦公司品、HT0514：純度99.9%)、及TiH₂之粉末(TOHO TEC公司品、TCH450：純度99.8%)以TiO₂/TiH₂之莫耳比成為7.0/1的方式利用Eirich混合機(日本Eirich(股)公司製)予以混合，獲得混合物。將此混合物移至氧化鋁坩堝中，於電爐(富士電波工業(股)公司、Himulti10000)在Ar氣體環境下，以藉由10°C/分之條件使其昇溫至900°C後的狀態加熱12小時。加熱後，將獲得之粉末以研鉢粉碎5分鐘，藉此獲得具有僅包含Ti₄O₇一種之結晶組成的粒子(Ti₄O₇粒子)。

【0037】

<低次氧化鈦粉體之製備>

在塑膠容器中，將上述獲得之Ti₂O₃粒子、 γ -Ti₃O₅粒子及Ti₄O₇粒子以成為表1中所示之比例(質量%)的方式予以秤量並裝入，再使用低頻共振音響混合機LabRAMII(Resodyn Acoustic Mixers, Inc製)，以輸出60G的條件混合3分鐘，獲得低次氧化鈦粉體No.1~13。

【0038】

<X射線繞射測定>

針對上述之各低次氧化鈦粉體，進行粉末X射線繞射測定。具體而言，使用試樣水平型多目的X射線繞射裝置(理學公司製、RINT-UltimaIV)，以下列測定條件測定繞射圖案。將獲得之X射線繞射圖案顯示於圖1、2中。

(測定條件)

X射線源：Cu-K α 射線($\lambda=1.54184\text{\AA}$)

管電壓：40kV、管電流：40mA

測定時之光學條件：發散狹縫=2/3°

散射狹縫：8mm

受光狹縫=0.15mm

繞射峰部之位置=2 θ (繞射角)

掃描速度：4.0°(2 θ)/min、連續掃描

測定範圍：2 $\theta=10^\circ\sim 80^\circ$

【0039】

<色度之測定>

針對上述Ti₂O₃粒子、 γ -Ti₃O₅粒子、Ti₄O₇粒子及各低次氧化鈦粉體，使用測色色差計ZE-2000(日本電色工業(股)公司製)測定色度(L* a* b* 色彩空間中之L* 值、a* 值及b* 值)。更具體而言，首先以暗視野用之圓筒進行零點補正後，再以標準白色板(X=91.71、Y=93.56、Z=110.52)進行標準調整。然後，於35 ϕ ×15H之圓槽中裝入約3g的粒子，測定色度。將結果表示於表1中。

【0040】

<BET比表面積之測定>

使用比表面積測定器(Macsorb HM model-1201、Mountech公司製)，藉由氮氣吸附且平衡相對壓約0.3進行測定，並以n=2之平均值的形式求得上述Ti₂O₃粒

子、 γ - Ti_3O_5 粒子、 Ti_4O_7 粒子及各低次氧化鈦粉體之BET比表面積。脫氣係藉由氮氣流(大氣壓)以 200°C 進行10分鐘。將結果顯示於表1中。

【0041】

[表1]

	比例(質量%)			色度			BET比 表面積 (m^2/g)	
	Ti_2O_3	γ - Ti_3O_5	Ti_4O_7	L^*	a^*	b^*		
Ti_2O_3 粒子	100	-	-	11.2	3.5	0.0	4.21	
γ - Ti_3O_5 粒子	-	100	-	10.8	0.4	-2.1	3.56	
Ti_4O_7 粒子	-	-	100	13.2	-1.5	-4.3	3.21	
低次氧 化鈦粉 體No.	1	75	25	-	10.1	2.5	-0.6	2.98
	2	50	50	-	10.0	1.9	-1.0	3.45
	3	25	75	-	9.9	1.5	-1.6	3.34
	4	-	75	25	9.8	-0.1	-2.6	3.21
	5	-	50	50	9.9	-0.4	-2.7	2.78
	6	-	25	75	10.4	-0.6	-3.0	3.12
	7	75	-	25	10.3	2.5	-0.6	2.75
	8	50	-	50	10.4	1.3	-1.4	3.68
	9	25	-	75	10.6	0.4	-2.2	3.12
	10	50	25	25	10.1	1.6	-1.2	3.45
	11	33.3	33.3	33.3	10.2	1.0	-1.6	4.11
	12	25	50	25	10.4	0.8	-1.8	3.18
	13	25	25	50	10.7	0.6	-2.0	2.91

【0042】

如根據表1所理解般，藉由組合具有 Ti_2O_3 、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 或 Ti_4O_7 之結晶組成，且具有互相相異之結晶組成的第一粒子及第二粒子(以及第三粒子)，便可理想地調整色調。尤其，就 L^* 值而言，令人驚訝地，含有第一粒子及第二粒子之粉體的 L^* 值能比第一粒子本身的 L^* 值以及第二粒子本身的 L^* 值還要更低。具體而言，例如 Ti_2O_3 粒子的 L^* 值為11.2， $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 粒子的 L^* 值為10.8，而預期混合了這些粒子而成之低次氧化鈦粉體1~3的 L^* 值會落在10.8~11.2之間，但令人驚訝的是，低次氧化鈦粉體1~3的 L^* 值變得比10.8更低。

【0043】

<元素分析>

針對上述 Ti_2O_3 粒子、 $\gamma\text{-Ti}_3\text{O}_5$ 粒子、 Ti_4O_7 粒子及各低次氧化鈦粉體，使用Agilent5110ICP-OES(安捷倫科技(股)公司製)進行元素分析。具體而言，將試樣0.1g秤取於鉑坩堝中，將HF及HCl各添加1ml，並以 150°C 、4小時的條件進行加壓酸分解。之後，定容成6ml，確認沒有不需要的殘渣之後，進行ICP發光分光分析。將結果顯示於表2中。另外，表2中之「ND」係指檢測下限以下，記載括弧之數值係指定量下限以下。檢測下限及定量下限，分別如下所示。

(檢測下限)

Li、Na、Mg、K及Ca：0.5質量ppm

P：5質量ppm

上述以外之元素：2質量ppm

(定量下限)

Li、Na、Mg、K及Ca：2質量ppm

P：10質量ppm

上述以外之元素：5質量ppm

【0044】

[表2]

		元素分析結果(質量ppm)																					
		Al	B	Ba	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	Sb	Si	V	Zn
Ti ₂ O ₃ 粒子		8.2	ND	ND	ND	ND	ND	5.2	ND	5.0	ND	ND	ND	ND	ND	(1.8)	7.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
γ-Ti ₃ O ₅ 粒子		11.3	ND	ND	ND	ND	ND	(3)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	(1.1)	(5)	13.9	ND	ND	ND	ND	ND
Ti ₄ O ₇ 粒子		9.5	ND	ND	ND	ND	ND	(3)	ND	ND	ND	ND	(1.1)	ND	ND	10.0	(4)	110.0	ND	ND	ND	ND	ND
低次氧化鈦粉體 No.	1	7.4	ND	ND	ND	ND	ND	(4)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	(1.9)	(4)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	8.6	ND	ND	ND	ND	ND	(3)	ND	ND	ND	ND	2.1	ND	ND	(0.8)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	6.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.6	ND	(6)	ND	ND	ND	ND	ND
	5	12.8	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	ND	7.2	ND	ND	ND	ND	ND	(1.0)	8.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	6	7.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7	8.7	ND	ND	ND	ND	ND	(3)	ND	ND	ND	ND	(0.5)	ND	ND	(0.7)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8	5.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.1	ND	ND	2.2	ND	(7)	ND	ND	ND	ND	ND
	9	11.0	ND	ND	ND	ND	ND	(5)	ND	(5)	ND	ND	ND	ND	ND	3.4	7.0	(6)	ND	ND	ND	ND	ND
	10	12.1	ND	ND	ND	ND	ND	5.4	ND	6.4	ND	ND	ND	ND	ND	9.0	7.2	(7)	ND	ND	ND	ND	ND
	11	11.5	ND	ND	ND	ND	ND	5.0	ND	6.0	ND	ND	ND	ND	ND	6.2	7.1	(6)	ND	ND	ND	ND	ND
	12	10.4	ND	ND	ND	ND	ND	13.4	ND	10.1	6.8	ND	ND	ND	ND	12.5	5.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	13	18.8	(4)	ND	ND	ND	ND	12.1	ND	15.0	11.8	ND	(0.7)	ND	ND	10.4	6.0	(6)	ND	ND	ND	ND	ND

【發明申請專利範圍】**【請求項1】**

一種粉體，含有：

具有第一結晶組成之第一粒子、及

具有與該第一結晶組成相異的第二結晶組成之第二粒子，

該第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，該第二結晶組成包含 $\gamma-Ti_3O_5$ ，或

該第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，該第二結晶組成包含 Ti_4O_7 ，或

該第一結晶組成包含 $\gamma-Ti_3O_5$ ，該第二結晶組成包含 Ti_4O_7 。

【請求項2】

如請求項1之粉體，其中，該第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，且該第二結晶組成包含 $\gamma-Ti_3O_5$ 。

【請求項3】

如請求項1之粉體，其中，該第一結晶組成包含 Ti_2O_3 ，且該第二結晶組成包含 Ti_4O_7 。

【請求項4】

如請求項1之粉體，其中，該第一結晶組成包含 $\gamma-Ti_3O_5$ ，且該第二結晶組成包含 Ti_4O_7 。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之粉體，更含有具有與該第一結晶組成及該第二結晶組成相異，且包含選自由 Ti_2O_3 、 $\gamma-Ti_3O_5$ 及 Ti_4O_7 構成之群組中之至少一種之第三結晶組成之第三粒子。

【請求項6】

一種分散體，含有如請求項1至4中任一項之粉體、及分散媒。

【發明圖式】

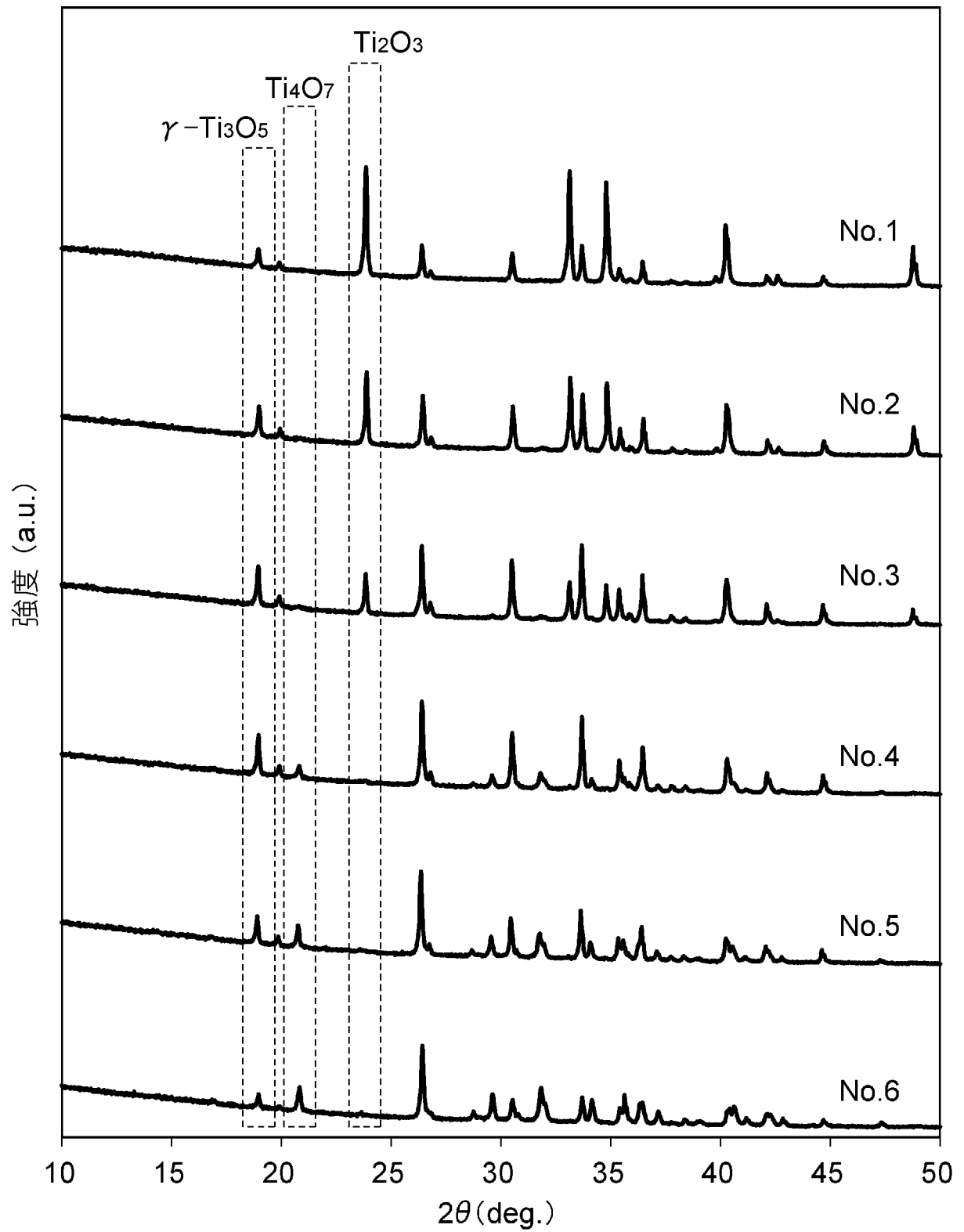


圖 1

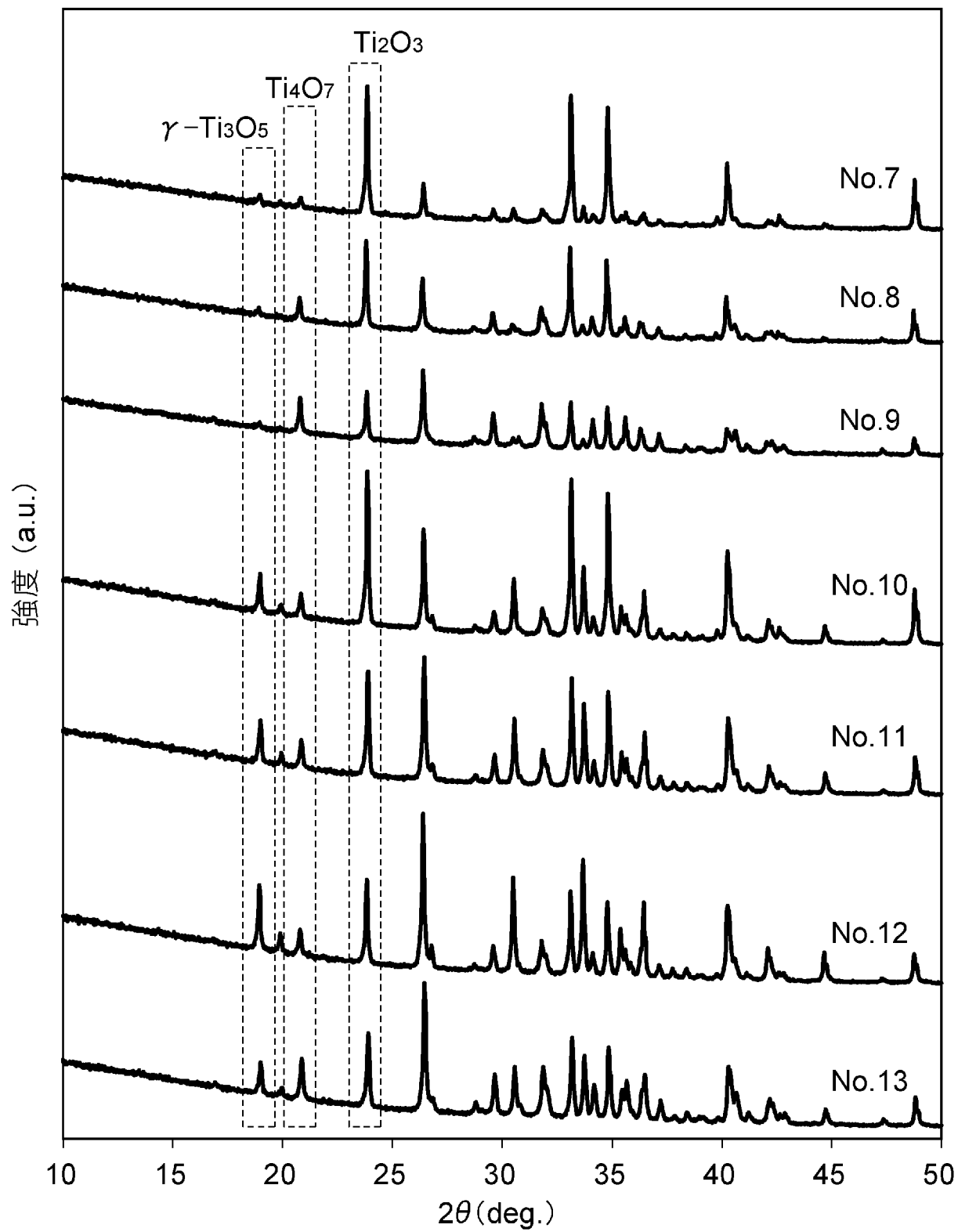


圖 2