



(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 I837595 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：111106434

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **B01J20/28 (2006.01)****C01B32/30 (2017.01)****B01D53/02 (2006.01)****F02M25/08 (2006.01)**

(30)優先權：2021/02/24 日本

2021-027989

(71)申請人：日商日本製紙股份有限公司 (日本) NIPPON PAPER INDUSTRIES CO., LTD. (JP)  
日本(72)發明人：今井大介 IMAI, DAISUKE (JP)；渡邊佳英 WATANABE, YOSHIHIDE (JP)；高田  
由生 TAKATA, YU (JP)；柳棟曠 RYU, DONGYEON (KR)

(74)代理人：呂紹凡；洪珮瑜

(56)參考文獻：

TW 202005701A

審查人員：陳子明

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：3 共 46 頁

(54)名稱

碳罐用成形吸附體

(57)摘要

本發明之課題係提供一種適用於高性能碳罐的新型態成形吸附體。

作為碳罐用成形吸附體，該成形吸附體滿足以下要件。

前述成形吸附體滿足以下式 1 表示的  $P_{0.2/100}$  為 18% 以上的要件：

$$P_{0.2/100} = X \div Y \times 100 \quad \cdots (\text{式 } 1)$$

前述式 1 中，X 表示在 25°C、正丁烷氣體之氣壓為 0.2kPa 的環境中，每 100 重量份前述成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量，

Y 表示在 25°C、正丁烷氣體之氣壓為 100kPa 的環境中，每 100 重量份前述成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1:積層吸附體

10:片狀的成形吸附體

10a:片狀成形吸附體的主面

10b:片狀成形吸附體的側端面

10c:片狀成形吸附體的側端面

F:氣體的流向

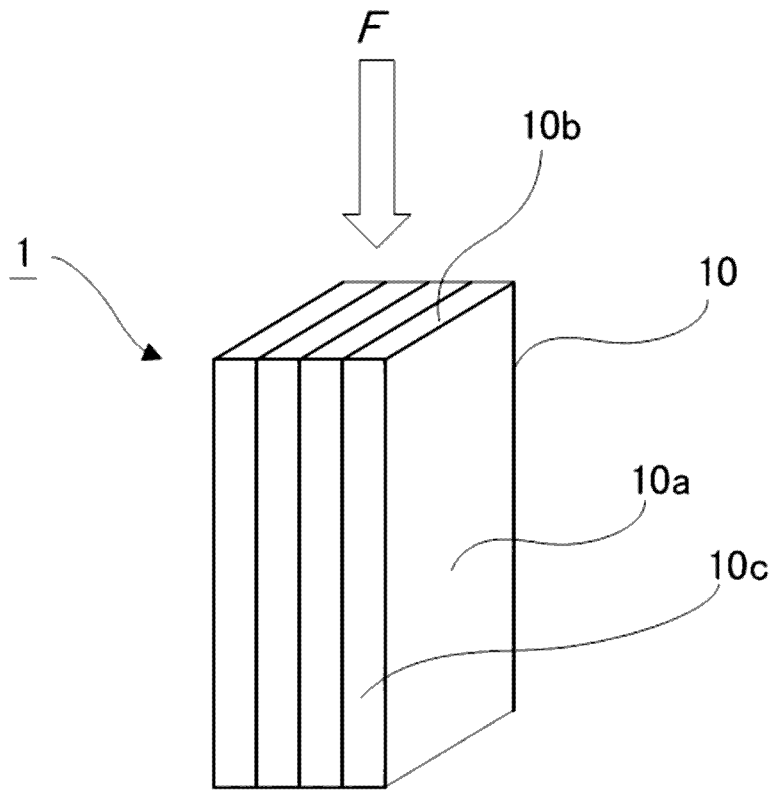


圖1



I837595

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 碳罐用成形吸附體

【英文發明名稱】 MOLDED ADSORBENT FOR CANISTER

## 【中文】

本發明之課題係提供一種適用於高性能碳罐的新型態成形吸附體。

作為碳罐用成形吸附體，該成形吸附體滿足以下要件。

前述成形吸附體滿足以下式1表示的 $P_{0.2/100}$ 為18%以上的要件：

$$P_{0.2/100} = X \div Y \times 100 \quad \cdots \text{(式1)}$$

前述式1中，X表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為0.2kPa的環境中，每100重量份前述成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量，

Y表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為100kPa的環境中，每100重量份前述成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:積層吸附體

10:片狀的成形吸附體

10a:片狀成形吸附體的主面

10b:片狀成形吸附體的側端面

10c:片狀成形吸附體的側端面

F:氣體的流向

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 碳罐用成形吸附體

【英文發明名稱】 MOLDED ADSORBENT FOR CANISTER

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於碳罐用的成形吸附體，詳細而言，係關於利用活性碳的碳罐用成形吸附體。

### 【先前技術】

【0002】 汽車、機車（摩托車）或船等搭載燃燒汽油等蒸散燃料之內燃機車輛中，燃料槽內的壓力會隨著外部氣溫變化等而變動，充滿燃料槽內的蒸散燃料氣體則會從燃料槽釋出。釋出之蒸散燃料氣體為PM2.5及光化學煙霧的原因物質之一，為了防止其釋放至大氣中，而設置具備活性碳等吸附材的碳罐（亦稱為蒸散燃料抑制裝置）。

【0003】 近年來隨著環境保護意識高漲而具有各種氣體的排放規範逐年強化的傾向，亦對於碳罐要求更高的吸附性能。又，因為怠速熄火等的普及，汽車的吸氣能力亦有被抑制的傾向，也因此吸附於碳罐內之吸附材上的汽油有難以脫附的傾向。因此要求碳罐用吸附材更高性能化。作為碳罐用吸附材，大多係使用活性碳，已有人提出其形狀成型為粒狀、顆粒或蜂巢形狀者等（例如專利文獻1等）。

【0004】 又，近年來從提升碳罐的性能之觀點來看，已逐漸開始設置主室與副室等，而在多個腔室中容納吸附材（例如專利文獻2）。

【0005】對於以往即具有的粉狀、粒狀的活性碳而言，活性碳纖維（或纖維狀活性碳）有時會被稱為第三活性碳。活性碳纖維，在廣義的活性碳之中，其外表面直接開設有微孔，據說具有吸脫附速度快的傾向。然而，活性碳纖維尚未在碳罐中實用化，具有何種特性的活性碳纖維適合實用於碳罐，尚未充分進行研究、開發。

【0006】作為適合碳罐的吸附材之一，已有人提出具備既定特性的活性碳纖維片（專利文獻3）。

【0007】又，為了改善利用了活性碳纖維的成形吸附體之機械強度以及填充密度，有人提出了一種包含活性碳纖維及具有耐鹼性之纖維化纖維素纖維的活性碳纖維成形吸附體（例如專利文獻3）。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0008】〔專利文獻1〕日本特開2013-173137號公報

〔專利文獻2〕日本特開2019-10880號公報

〔專利文獻3〕日本專利第6568328號

〔專利文獻4〕日本特開平10-5580號公報

## 【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

【0009】如上所述，雖已嘗試使用活性碳纖維作為碳罐用的吸附材，但作為碳罐用的吸附材，活性碳纖維仍在開發途中。又，關於在將吸附材填充於主室與副室等多個容納室時應使用何種吸附材，仍未充分研究、開發。

【0010】鑒於上述狀況，本發明所欲解決的課題之一係提供一種適用於高性能碳罐的新型態吸附材。

又，本發明所欲解決的另一課題，係提供一種成形吸附體，其中即便使用活性碳纖維，其機械強度亦能提升，且作為碳罐用吸附材能發揮優良的效果。

〔解決課題之手段〕

【0011】本案發明人詳細研究的結果發現，藉由將具有既定物性的活性碳與纖維狀黏結劑混合以作為成形吸附體，可得到適合用作碳罐之高性能層的吸附材，進而完成本發明。本發明可從多個方面掌握，作為解決課題的手段，例如包含下述內容。

【0012】〔1〕一種成形吸附體，其係碳罐用的成形吸附體，

前述成形吸附體，以下式1表示的 $P_{0.2/100}$ 為18%以上：

$$P_{0.2/100}=X\div Y\times 100 \quad \cdots \text{(式1)}$$

前述式1中，X表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為0.2kPa的環境中，每100重量份前述成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份），

Y表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為100kPa的環境中，每100重量份前述成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份）。

〔2〕如上述〔1〕之成形吸附，其中前述 $P_{0.2/100}$ 為21%以上。

〔3〕如上述〔1〕或〔2〕之成形吸附體，其中前述成形吸附體以下式2表示的 $P_{100/50}$ 為120%以下：

$$P_{100/50}=Y\div Z\times 100 \quad \cdots \text{(式2)}$$

前述式2中，Z表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為50kPa的環境中，每100重量份前述成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份），

Y與前述式1中的Y相同。

〔4〕如上述〔3〕之成形吸附體，其中前述 $P_{100/50}$ 為115%以下。

〔5〕如上述〔1〕至〔5〕之成形吸附體，其中前述成形吸附體的比表面積為 $2500\text{m}^2/\text{g}$ 以下。

〔6〕如上述〔1〕至〔5〕中任一項之成形吸附體，其中前述成形吸附體的總細孔容積為 $0.50\sim 1.20\text{cm}^3$ 。

〔7〕如上述〔1〕至〔6〕中任一項之成形吸附體，其中前述成形吸附體的平均細孔徑為 $1.50\sim 2.00\text{nm}$ 以下。

〔8〕如上述〔1〕至〔7〕中任一項之成形吸附體，其中前述成形吸附體的密度為 $0.010\sim 0.400\text{g}/\text{cm}^3$ 。

〔9〕如上述〔1〕至〔8〕中任一項之成形吸附體，其中前述成形吸附體包含活性碳及黏結劑，

前述活性碳與前述黏結劑的含有比例，係相對於100重量份活性碳，黏結劑為 $0.3\sim 20$ 重量份。

〔10〕如上述〔1〕至〔9〕中任一項之成形吸附體，其中前述活性碳包含活性碳纖維。

〔11〕如上述〔1〕至〔10〕中任一項之成形吸附體，其中前述成形吸附體係用於汽車用碳罐。

〔12〕一種碳罐，具備如上述〔1〕至〔11〕中任一項之成形吸附體。

〔13〕如上述〔12〕之碳罐，其中前述碳罐為汽車用碳罐。

〔發明之效果〕

【0013】 根據本發明之一態樣，可提供一種成形吸附體，其具有優良的吸脫附性能，適用於高性能碳罐或碳罐的高性能層。

又，根據本發明之一態樣，可提供一種碳罐用成形吸附體，其作為碳罐用的吸附材而發揮優良的效果，其機械強度提升且形狀不易崩塌。

### 【圖式簡單說明】

【0014】 圖1係示意顯示多個片狀成形吸附體重合而成的積層吸附體之一例與通過該積層吸附體之流體的流向之一例的圖。

圖2係顯示成形為圓盤狀的吸附體之一例的圖。

圖3係顯示成形為圓柱狀的吸附體之一例的圖。

### 【實施方式】

【0015】 以下說明本發明的實施態樣。另外，若未特別說明，關於數值範圍，「AA~BB」這樣的記載係表示「AA以上BB以下」（此處「AA」及「BB」表示任意的數值）。又，下限及上限的單位若未特別說明，則與後者（亦即此處為「BB」）後方所附之單位相同。

【0016】 本發明相關說明中，有時包括「吸附」及「脫附」兩者而稱為「吸脫附」。

又，本發明相關說明中，「細孔徑」的用詞若未特別說明，則非細孔的半徑，而是細孔的直徑或寬度。

#### 1.成形吸附體

【0017】本發明的成形吸附體可適用於碳罐。碳罐具備吸附材，其係發揮下述功能的裝置：使經汽化的蒸散燃料吸附於吸附材，抑制其釋放至大氣中，並且在引擎運作時使吸附於吸附材上的蒸散燃料脫附而供給至引擎。碳罐大致上是用於具備使用含高揮發性烴之燃料的內燃機的機械或裝置，例如具備內燃機車輛及船舶等。作為車輛，可列舉例如：以汽油為燃料的汽車等。作為船舶，可列舉例如：以汽油作為燃料的船等。

【0018】本發明的一實施態樣中，成形吸附體的形狀並未特別限定，例如較佳為可進行模具成形且可使氣體流通的形狀。作為具體的形狀，可列舉例如：具有圓形或多邊形等端面形狀的柱狀、圓錐台、多角錐台等錐台狀以及顆粒狀及蜂巢狀等形狀等，較佳為圓柱狀及長方體狀等。又，亦可進一步將圓盤狀、片狀或板狀的成形吸附體積層多個而作為積層體。

【0019】本發明的較佳實施態樣，係下式1或式2所示的單位壓力吸附量比例滿足既定要件。本發明相關說明中，例如式1或2所示，將表示2個不同氣壓環境中之吸附量差的比例稱為單位壓力吸附量比例（單位：%）。單位壓力吸附量比例，可在各種不同壓力的組合之間求出。式1中，作為一實施態樣，顯示使用0.2kPa環境中之吸附量與100kPa環境中之吸附量的單位壓力吸附量比例。式2中，作為一實施態樣，顯示使用100kPa環境中之吸附量與50kPa環境中之吸附量的單位壓力吸附量比例。

【0020】〈以式1求出的單位壓力吸附量比例： $P_{0.2/100}$ 〉

作為本發明的較佳實施態樣之一，可使用下式1表示的單位壓力吸附量比例（%）作為第1指標。

$$P_{0.2/100} = X \div Y \times 100 \quad \dots \text{ (式1)}$$

【0021】 式1中，X表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為0.2kPa的環境中，每100重量份前述活性碳中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份）。

又，式1中，Y表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為100kPa的環境中，每100重量份前述活性碳中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份）。

【0022】 作為本發明的較佳實施態樣之一，式1表示的單位壓力吸附量比例（ $P_{0.2/100}$ ）之下限較佳為18%以上，更佳為19%以上，再佳為20、21、22、23、24或25%以上。

式1表示的單位壓力吸附量比例（ $P_{0.2/100}$ ）之上限較佳為80%，更佳為75%，再佳為70、65或60%。

【0023】 <以式2所求出的單位壓力吸附量比例： $P_{100/50}$ >

作為本發明的較佳實施態樣之一，可使用下式2表示的單位壓力吸附量比例（%）作為第2指標。

下式2：

$$P_{100/50}=Y\div Z\times 100 \quad \cdots \text{ (式2)}$$

式2中，Z表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為50kPa的環境中，每100重量份前述活性碳中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份）。

又，式2中，Y與前述式1中的Y相同。亦即，式2中，Y表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為100kPa的環境中，每100重量份前述活性碳中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份）。

【0024】 式2表示的單位壓力吸附量比例（ $P_{100/50}$ ）較佳為120%以下，更佳為119%以下，再佳為118、117、116、115、114、112、110、108或106%。

【0025】 碳罐一般係位於燃料槽與引擎與外部氣體口之間，氣體在此等之間移動。從燃料槽蒸散的燃料被碳罐內的吸附材捕捉。若突破吸附材的容量，則會導致蒸散氣體從連通碳罐的外部氣體口釋放至外部氣體。另一方面，在引擎運作時等，蒸散氣體因為負壓而從吸附材往引擎移動。亦即，碳罐內的吸附材反復進行蒸散氣體的吸脫附。

【0026】 具有多個吸附室的碳罐中，主室（第1室）與副室（第2室以後）較佳地分別採用不同特性的吸附材。主室中要求大量捕捉從燃料槽等流入的高濃度蒸散氣體並將其去除。亦即，主室的吸附容量以大為較佳。

【0027】 另一方面，期望在從主室流入氣體的副室中能夠捕捉在主室未捕捉的蒸散氣體。亦即，從主室流至副室的氣體中，蒸散氣體的濃度相對低，因而要求副室的吸附材具有捕捉該低濃度蒸散氣體這樣的高性能。因此，更佳係不僅吸附能力優良，而且在將碳罐內的吸附材沖淨時可輕易進行氣體置換。

【0028】 亦即，碳罐的吸附材、尤其是要求捕捉低濃度蒸散氣體的吸附材中，除了優良的吸附能力以外，更佳係具有進行脫附直到吸附能力充分恢復之水準的恢復性。如此，副室中尤其需要更高性能的吸附材。

【0029】 本案發明人發現式1所示之單位壓力吸附量比例（ $P_{0.2/100}$ ）在既定數值以上的吸附材，可發揮上述高性能。式1的指標（ $P_{0.2/100}$ ）較高者，即使在低氣壓環境中，亦即低氣體濃度環境中，亦展現出高度的吸附蒸散氣體之能力。在低濃度環境中具有高吸附性能，表示適合用作碳罐之高性能層用的吸附材。

【0030】 又，本案發明人發現式2所示之單位壓力吸附量比例（ $P_{100/50}$ ）在既定數值以下的吸附材，可發揮上述高性能。

【0031】 單位壓力吸附量比例可針對各種氣壓求出，以式2所求出之單位壓力吸附量比例，係以比例表示在實質最大氣壓環境與其一半的氣壓環境（亦即約50%的氣體濃度環境）中的吸附量差異的指標。

【0032】 以式2所求出的單位壓力吸附量比例（ $P_{100/50}$ ）在120%以下，表示無論在蒸散氣體濃度高或低的情況中，吸附量皆無大幅變化，再換言之，其係指具有濃度相依性低的吸附性能。濃度相依性低至該程度的吸附材，適合作為所要求的即使低濃度亦可捕捉蒸散氣體的碳罐之高性能層用吸附材。

【0033】 作為本發明的成形吸附體的實施態樣，從得到上述較佳單位壓力吸附量比例之吸附材的觀點來看，較佳地使用可調整細孔的活性碳。活性碳之中，從容易得到濃度相依性低的吸附材的觀點來看，更佳為活性碳纖維。

【0034】 作為本發明之成形吸附體的實施態樣，藉由進一步滿足下述既定項目中的至少1項或任2項以上的條件，可成為更佳的實施態樣。

【0035】 <比表面積>

本發明中可使用的成形吸附體的比表面積之下限較佳為 $100\text{m}^2/\text{g}$ 以上，更佳為 $200\text{m}^2/\text{g}$ 以上，再佳為300、500、700、900、1000、1100或 $1200\text{m}^2/\text{g}$ 以上。

本發明中可使用的活性碳的比表面積之上限約為2500、2400、2300、2200或 $2100\text{m}^2/\text{g}$ 以下。

藉由使比表面積在上述範圍內，就對於蒸散燃料氣體的吸脫附性能而言，可形成更優良的成形吸附體。作為具有這種比表面積的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0036】** 本發明中可使用的成形吸附體之總細孔容積之下限較佳為 $0.50\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，更佳為 $0.55\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，再佳為 $0.60$ 、 $0.65$ 、 $0.70$ 、 $0.75$ 、 $0.80$ 、 $0.85$ 或 $0.90\text{cm}^3/\text{g}$ 以上。

本發明中可使用的成形吸附體之總細孔容積之上限較佳為 $1.20\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，更佳為 $1.15\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，再佳為 $1.10$ 、 $1.05$ 、 $1.03$ 或 $1.00\text{cm}^3/\text{g}$ 以下。

藉由使總細孔容積在上述範圍內，可形成對於蒸散燃料氣體之吸脫附性能更優良的成形吸附體。作為具有這種總細孔容積的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0037】** <平均細孔徑（平均細孔直徑）>

本發明中可使用的成形吸附體的平均細孔徑之下限較佳為 $1.50\text{nm}$ 以上，更佳為 $1.60\text{nm}$ 以上，再佳為 $1.70\text{nm}$ 以上。

本發明中可使用的成形吸附體的平均細孔徑之上限為任意，較佳為 $2.50\text{nm}$ 以下，更佳為 $2.20\text{nm}$ 以下，再佳為 $2.00$ 或 $1.90\text{nm}$ 以下。

藉由使平均細孔徑在上述範圍內，可形成對於蒸散燃料氣體之吸脫附性能更優良的成形吸附體。作為具有這種平均細孔徑的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0038】** <超微孔容積： $V_{0.7}$ >

本發明中「超微孔」的用詞係表示細孔徑在 $0.7\text{nm}$ 以下的細孔。

本發明中可使用的成形吸附體之超微孔容積之下限較佳為 $0.05\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，更佳為 $0.10\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，再佳為 $0.12$ 或 $0.14\text{cm}^3/\text{g}$ 以上。

本發明中可使用的成形吸附體之超微孔容積之上限較佳為 $0.30\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，更佳為 $0.29\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，再佳為 $0.26$ 、 $0.24$ 、 $0.22$ 或 $0.20\text{cm}^3/\text{g}$ 以下。

藉由使超微孔容積在上述範圍內，可形成對於蒸散燃料氣體之吸脫附性能更優良的成形吸附體。作為具有這種超微孔容積的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0039】** <微孔容積： $V_{2.0}$ >

本發明中「微孔」的用詞係指細孔徑2.0nm以下的細孔。

本發明中可使用的成形吸附體之微孔容積之下限較佳為 $0.50\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，更佳為 $0.60\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，再佳為 $0.65$ 或 $0.70\text{cm}^3/\text{g}$ 以上。

本發明中可使用的成形吸附體之微孔容積之上限較佳為 $1.00\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，更佳為 $0.90\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，再佳為 $0.80\text{cm}^3/\text{g}$ 以下。

藉由使微孔容積在上述範圍內，可形成對於蒸散燃料氣體之吸脫附性能更優良的成形吸附體。具有這種超微孔容積的活性碳，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0040】** <細孔徑大於0.7nm且在2.0nm以下的細孔的細孔容積： $V_{0.7-2.0}$ >

細孔徑大於0.7nm且在2.0nm以下之細孔的細孔容積 $V_{0.7-2.0}$ ，可使用超微孔容積的值a與微孔容積的值b並以下式1求出。

$$V_{0.7-2.0}=b-a \quad \cdots \text{式3}$$

**【0041】** 本發明中可使用的成形吸附體中，細孔徑大於0.7nm且在2.0nm以下的細孔之細孔容積 $V_{0.7-2.0}$ 之下限較佳為 $0.30\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，更佳為 $0.36\text{cm}^3/\text{g}$ 以上，再佳為 $0.38$ 、 $0.40$ 或 $0.50\text{cm}^3/\text{g}$ 以上。

本發明中可使用的成形吸附體中，細孔徑大於0.7nm且在2.0nm以下的細孔之細孔容積 $V_{0.7-2.0}$ 之上限較佳為 $1.00\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，更佳為 $0.90\text{cm}^3/\text{g}$ 以下，再佳為 $0.80$ 、 $0.75$ 、 $0.70$ 、 $0.65$ 或 $0.60\text{cm}^3/\text{g}$ 以下。

藉由使該細孔容積 $V_{0.7-2.0}$ 在上述範圍內，可形成對於蒸散燃料氣體之吸脫附性能更優良的成形吸附體。作為具有這種超微孔容積的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0042】** <超微孔容積在微孔容積中所占的存在比例： $R_{0.7/2.0}$ >

細孔徑 $0.7\text{nm}$ 以下的超微孔之細孔容積在細孔徑 $2.0\text{nm}$ 以下的微孔之細孔容積中所占的存在比例 $R_{0.7/2.0}$ ，可使用超微孔容積的值 $a$ 與微孔容積的值 $b$ 以下式4求出。

$$R_{0.7/2.0}=a/b \times 100 (\%) \quad \cdots \text{式4}$$

**【0043】** 本發明中可使用的成形吸附體中，超微孔容積在微孔容積中所占的存在比例 $R_{0.7/2.0}$ 之下限較佳為 $15.0\%$ 以上，更佳為 $18\%$ 以上，再佳為 $19\%$ 以上。

本發明中可使用的成形吸附體中，超微孔容積在微孔容積中所占的存在比例 $R_{0.7/2.0}$ 之上限較佳為 $60\%$ 以下，更佳為 $50\%$ 以下，再佳為 $40$ 、 $30$ 或 $25\%$ 以下。

藉由使該超微孔容積的存在比例 $R_{0.7/2.0}$ 在上述範圍內，可形成對於蒸散燃料氣體之吸脫附性能更優良的成形吸附體。作為具有這種超微孔容積的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0044】** <單位重量（單位面積重量）>

本發明中，作為用於成形吸附體之材料的活性碳為活性碳纖維的情況中，作為活性碳纖維片之型態者，單位重量較佳地在下述範圍內。

單位重量之下限較佳為 $50.0\text{g/m}^2$ 以上，更佳為 $60.0\text{g/m}^2$ 以上，再佳為 $70.0$ 或 $80.0\text{g/m}^2$ 以上。

單位重量之上限較佳為 $200\text{g/m}^2$ 以下，更佳為 $150\text{g/m}^2$ 以下，再佳為 $120$ 、 $110$ 或 $100\text{g/m}^2$ 以下。

藉由使單位重量在上述範圍內，在可容納於碳罐內的吸附材之容量範圍內，可製作碳罐用所要求之吸脫附性能更優良的成形吸附體。

**【0045】** <乾燥密度>

本發明之一實施態樣的成形吸附體中，成形吸附體的乾燥密度的較佳下限及上限如下。

本發明中可使用的乾燥密度之下限較佳為 $0.010\text{g/cm}^3$ 以上，更佳為 $0.015\text{g/cm}^3$ 以上，再佳為 $0.020\text{g/cm}^3$ 、 $0.030$ 、 $0.040$ 、 $0.050$ 或 $0.060\text{g/cm}^3$ 以上。

本發明中可使用的活性碳的乾燥密度之上限較佳為 $0.400\text{g/cm}^3$ 以下，更佳為 $0.300\text{g/cm}^3$ 以下，再佳為 $0.200$ 、 $0.150$ 、 $0.140$ 、 $0.130$ 、 $0.120$ 、 $0.110$ 或 $0.100\text{g/cm}^3$ 以下。

**【0046】** 藉由使乾燥密度在上述範圍內，在碳罐內可容納之吸附材的容量範圍內，可形成碳罐用要求的單位體積之吸脫附性能更優良的成形吸附體。又，藉由使其在上述之下限以上，即使在作為片狀或圓盤狀的情況中，亦可避免機械特性（例如強度等）降低。又，成形吸附體的乾燥密度，可藉由碳纖維的纖維徑、由碳纖維解纖時調整攪拌力所形成之纖維長、對於與纖維狀黏結劑等黏結劑的混合漿液進行吸引成形時之吸引力增減來調整，而可抑制成形吸附體的壓力損失。

**【0047】** <含水量>

本發明中可使用的成形吸附體較佳地具有既定的含水量。例如，在 $23^\circ\text{C}$ 、相對濕度 $50\%$ 的條件下的含水量之下限較佳為 $1\%$ 以上，更佳為 $2\%$ 以上，再佳為 $3\%$ 以上。

又在23°C、相對濕度50%的條件下的含水量之上限較佳為30%以下，更佳為25或20或15%以下，再佳為10或8%以下。

上述條件下的含水量若在上述範圍內，則可形成更優良的活性碳以作為汽車碳罐用的成形吸附體。具有這種含水量的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0048】** <活性碳纖維的纖維徑>

本發明的成形吸附體中所可使用的活性碳纖維的纖維徑之下限較佳為4.0 $\mu\text{m}$ 以上，更佳為6.0 $\mu\text{m}$ 以上，再佳為8.0、10.0、12.0、14.0、18.0、19.0或20.0 $\mu\text{m}$ 以上。

本發明的成型吸附體中所可使用的活性碳纖維的纖維徑之上限，從抑制壓力損失這樣的觀點來看為任意，若考量與吸脫附性能的平衡，則為例如60.0 $\mu\text{m}$ 以下，較佳為55.0 $\mu\text{m}$ 以下，更佳為50.0、45.0、40.0或35.0 $\mu\text{m}$ 。

成型吸附體中所可使用的活性碳纖維的纖維徑若在上述範圍內，則可形成更能抑制壓力損失的成形吸附體。

**【0049】** <活性碳纖維的纖維長平均值>

本發明的成形吸附體中所可使用的活性碳纖維的纖維長平均值之下限較佳為300以上，更佳為500、600、700、800、850、900以上，再佳為950以上。

本發明的活性碳纖維的纖維長平均值之上限較佳為5000以下，更佳為4000、3000、2500、2000、1500以下，再佳為1200以下。

成型吸附體中所可使用的活性碳纖維之纖維長平均值若在上述範圍內，則可形成更能抑制壓力損失的成形吸附體。

**【0050】** <活性碳纖維的纖維長變動係數>

本發明的成形吸附體中所可使用的活性碳纖維之纖維長變動係數之下限較佳為0.100以上，更佳為0.200、0.300、0.400、0.500以上，再佳為0.600以上。

本發明的成型吸附體中所可使用的活性碳纖維之纖維長變動係數之上限較佳為2.500以下，更佳為2.000、1.500、1.000、0.900、0.800以下，再佳為0.700以下。

成型吸附體中所可使用的活性碳纖維之纖維長變動係數若在上述範圍內，則可形成更能抑制壓力損失的成形吸附體。

**【0051】** <活性碳纖維之前驅物的纖度>

為了得到上述纖維徑的活性碳纖維，作為活性碳纖維之前驅物的纖維之纖維徑（作為纖度）較佳地在下述範圍內。亦即，採用下述纖維作為前驅物，對於得到可抑制壓力損失的活性碳纖維而言可謂理想。

作為前驅物的纖維之纖維徑（作為纖度）的下限較佳為4.0dtex以上，更佳為5.0dtex以上，再佳為8.0、10.0、12.0或15.0dtex以上。

作為前驅物的纖維的纖維徑（作為纖度）的上限較佳為60.0dtex以下，更佳為50.0dtex以下，再佳為40.0或30.0dtex以下。

**【0052】** <粒狀活性碳的粒徑平均值>

本發明的成形吸附體中所可使用的粒狀活性碳的粒徑平均值之下限較佳為100以上，更佳為、150、200、250、300、350、400以上，再佳為450以上。

本發明的成形吸附體中所可使用的粒狀活性碳的粒徑平均值之上限較佳為3000以下，更佳為2500、2000、1500、1000、800以下，再佳為600以下。

成形吸附體中所可使用的粒狀活性碳的粒徑平均值若在上述範圍內，則可形成更能抑制壓力損失的成形吸附體。

**【0053】** <粒狀活性碳的粒徑變動係數>

本發明的成形吸附體中所可使用的粒狀活性碳的粒徑變動係數之下限較佳為0.01以上，更佳為0.025、0.050、0.075、0.100、0.125、0.150以上，再佳為0.175以上。

本發明的成形吸附體中所可使用的粒狀活性碳的粒徑變動係數之上限較佳為2.500以下，更佳為2.000、1.500、1.000、0.800、0.600、0.500、0.400、0.300以下，再佳為0.200以下。

成形吸附體中所可使用的粒狀活性碳的粒徑變動係數若在上述範圍內，則可形成更能抑制壓力損失的成形吸附體。

**【0054】** <正丁烷吸脫附性能>

本發明的幾個實施態樣中，成形吸附體，作為吸附材，較佳係具有既定的正丁烷吸脫附性能。正丁烷吸脫附性能係蒸散氣體的吸脫附性能的指標，因此正丁烷的吸脫附性能優良者適合汽車碳罐用途。正丁烷吸脫附性能，可將下述吸附量表示為活性碳單位重量之正丁烷的有效吸附量：充分吸收正丁烷而使其貫流後，在放置於既定脫附條件下時，使其從吸附材脫離後反復進行吸附時的吸附量。

**【0055】** 作為本發明之成形吸附體的較佳型態，由下述實施例中所示之測量方法求出的正丁烷之有效吸脫附量率較佳為6.00wt%以上，更佳為6.25wt%以上，再佳為6.50、6.75或7.00wt%以上。

**【0056】** 又，作為成形吸附體的較佳型態，由下述實施例中所示之測量方法求出的正丁烷之有效吸脫附率較佳為25.0%以上，更佳為30.0%以上，再佳為40.0、50.0、60.0、70.0或75.0%以上。

作為具有這種正丁烷吸附性能的成形吸附體，例如較佳地採用含活性碳纖維之型態者。

**【0057】** <0ppm維持時間>

又，作為本發明的吸附成形體的較佳實施態樣，由下述實施例中所示之測量方法求出的0ppm維持時間較佳為15分鐘或30分鐘以上，更佳為40分鐘以上，再佳為50分鐘、55分鐘、60分鐘、65分鐘、68分鐘、69分鐘或70分鐘以上。

0ppm維持時間越長，表示到吸附材開始釋放被吸附物質為止的時間越長。因此，0ppm維持時間成為顯示吸附力強度的一個指標。

**【0058】** 作為本發明之實施態樣中的一例，係為具有含活性碳及黏結劑的成形吸附體。不僅是活性碳，藉由摻合黏結劑而進行成形，可得到機械強度提升且形狀不易崩塌的成形體。

**【0059】** 本發明中可使用的活性碳只要滿足以下詳述的各種特性，則其型態未特別限制。作為活性碳，可列舉例如：粉狀活性碳、粒狀活性碳及活性碳纖維等。混合至成形吸附體的活性碳可單獨使用1種，亦可混合2種以上使用。又，使用多種活性碳的情況，其摻合比例可適當變更。例如，可使用將5~100重量份的活性碳纖維與0~95重量份的粉狀活性碳混合而成者作為活性碳。

**【0060】** 本發明的一實施態樣中，使用黏結劑作為構成成形吸附體的成分之一。可使用之黏結劑，較佳係不會阻塞活性碳纖維及活性碳之細孔的黏結劑。作為材料，可列舉例如：聚乙烯醇系水溶液等。又，作為黏結劑的較佳例，亦可列舉：纖維狀黏結劑。作為濕熱接著型，可列舉：聚乙烯醇系纖維狀黏結劑。又，亦可使用芯鞘纖維、並列纖維、放射狀分割纖維等複合纖維。具體可列舉：聚丙烯（芯）與聚乙烯（鞘）、聚丙烯（芯）與乙烯乙醇（鞘）、高熔點聚酯（芯）

與低熔點聚酯（鞘）、高熔點聚酯（芯）與聚乙烯（鞘）的組合等。又，作為全熔型，亦可使用僅以聚乙烯或聚丙烯所構成之纖維。又，亦可使用經過纖維化的纖維狀黏結劑。只要可藉由進行纖維化而使活性碳纖維及粒狀活性碳交纏並賦形，則未特別限定。無論是合成物、天然物皆可廣泛使用。作為這樣的纖維化纖維狀黏結劑，可列舉例如：丙烯酸纖維、聚乙烯纖維、聚丙烯纖維、聚丙烯腈纖維、纖維素纖維、尼龍纖維、聚芳醯胺纖維等。

**【0061】** 成形吸附體中的活性碳與黏結劑的含有比例，係例如相對於100重量份的活性碳，黏結劑可為0.3～20重量份。黏結劑之下限值較佳可為0.5重量份、0.8重量份、1.0重量份、2.0重量份或3.0重量份。又，黏結劑之上限值較佳可為18重量份、15重量份或10重量份。藉由這樣的含有比例，可以兼具成形吸附體的機械強度與吸脫附性能的方式進行製備。欲提高機械強度則需要增加黏結劑的量，在更重視吸脫附性能的情況，亦可將黏結劑的量設定為較少。

**【0062】** 作為黏結劑，藉由上述含有比例摻合以上述黏結劑，可避免活性碳纖維的細孔堵塞而導致吸脫附性能或壓力損失等特性降低，維持活性碳纖維的優良特性，而可得到此等優良特性的成形吸附體。

**【0063】** 本發明之一實施態樣的成形吸附體，只要不影響本發明之效果，亦可含有活性碳及黏結劑以外的其他構成成分。

## 2.成形吸附體的形狀

**【0064】** 本發明之成形吸附體的形狀並未特別限定，可為例如圓盤狀、圓柱狀、圓筒狀、片狀、板狀、顆粒狀、蜂巢狀等。又，再者，圓盤狀、片狀或板狀的成形吸附體亦可為積層多層而成的積層體。圖1～3中顯示幾個實施態樣。另外，圖中長度、厚度等尺寸係為了容易理解發明而示意性地表現，並不限定於此。

【0065】圖1所示的積層吸附體1，係將4片成形吸附體片10重合而成的積層體。片狀的成形吸附體10係將片的主面10a相互重合所形成。

【0066】可以任意方法將積層吸附體1容納於碳罐內。作為較佳實施態樣之一，較佳係以使片狀的成形吸附體的主面10a相對於蒸散氣體等流體F之流向成為非正交之方向的方式配置，更佳係如圖1所示，以使主面a相對於蒸散氣體等流體F之流向成為大致平行的方式配置。藉由以使主面a相對於蒸散氣體等流體F之流向成為大致平行的方式配置，而配置成多個片狀成形吸附體之側端面10b朝向流體F之流向的態樣。藉由如此配置，可抑制壓力損失。圖1中，長度短的側端面10b朝向流體F的流向，但不限於此，亦可成為長的側端面10c朝向流體F之流向的態樣。

【0067】又，積層吸附體整體可為長方體狀，亦可為立方體狀。

【0068】圖2係顯示本發明之另一實施態樣。圖2所示的實施態樣中，成形吸附體成形為圓盤狀的形狀。亦可將此圓盤狀的成形吸附體重疊而成為圓柱狀。

【0069】圖3中顯示本發明的另一實施態樣。圖3所示的實施態樣中，成形吸附體係作為圓柱狀的成形體而一體成形。

【0070】如此，本發明的吸附積層體可輕易加工或成形為各種形狀，係操作性優良的材料。

### 3.碳罐

【0071】本發明的成形吸附體較佳地作為汽車碳罐中所容納的吸附材。亦即，本發明亦可提供汽車碳罐作為另一實施態樣。

【0072】本發明的汽車碳罐中搭載成形吸附體以作為吸附材。汽車碳罐的構造並未特別限制，可採用一般的構造。例如，作為汽車碳罐，可列舉具有下述構造者。

【0073】一種碳罐，具備：

框體；

吸附材室，在框體內容納吸附材；

第1開口部，用以使氣體可在吸附材室與引擎之間移動而連通；

第2開口部，用以使氣體可在吸附材室與燃料槽之間移動而連通；及

第3開口部，在因吸附材室或外部氣體而承受既定壓力時開口，使氣體在吸附材室與外部氣體之間可移動而連通。

【0074】本發明的碳罐中可使用上述本發明的成形吸附體作為吸附材。如上所述，上述本發明的成形吸附體可減少壓力損失，因此即使無間隙地進行填充，相較於填充以往的活性碳纖維片的情況等，亦可抑制壓力損失。

【0075】第1、第2及第3開口部分別為氣體出入的進出口。作為氣體進出口的各開口部之配置並未特別限制，但作為外部氣體進出口的第3開口部較佳係配置於在氣體於第1及/或第2開口部之間移動時氣體充分通過吸附材的位置。例如可採取下述實施態樣：將第1及第2開口部設於框體的第1側面部，將第3開口部設於位在第1側面部之對面的第2側面部等的實施態樣。

【0076】吸附材室亦可分成多室設置。例如，吸附材室，可藉由分隔壁劃分成2個或多於2個的區域。分隔壁可使用具有通氣性的多孔板等。又，亦可在第1框體之外另外設置外接式第2框體，透過氣體通路使第1框體與第2框體連通，以追加裝設吸附材室。像這樣設有多個區域或框體的情況，作為較佳的一實施態

樣，可以在各區域或框體單元中從由引擎或燃料槽流入氣體的第1或第2開口部朝向第3開口部側吸附容量依序變小的方式配置吸附材或吸附材室。

**【0077】** 作為具體的一例，可例示複合碳罐，其具備本體碳罐（第1框體）與對其在外部氣體之吸入口側追加設置的第2碳罐（第2框體）。像這樣設置多個區域或框體的情況，使最初從引擎或燃料槽流入蒸散氣體的區域或框體為容納容積最大的本體（第1區域或第1框體），在該本體中容納習知的廉價的活性碳，另一方面，容納容積相對小的第2區域或第2框體以後則容納本發明的低濃度吸脫附性能優良的成形吸附體，藉此可壓低成本並形成高性能的碳罐。

**【0078】** 具有多個吸附材室的情況，位於引擎或燃料槽之後的位置的吸附材室（亦即，配置於更靠近外部氣體之進出口處的吸附材室）中，從前層流入的蒸散燃料氣體的濃度變得較低。因此，0.2%左右之低濃度的正丁烷吸附能力高的活性碳，較佳地作為位於引擎或燃料槽之後的位置之第2區域或第2框體、或是比其再更後段的吸附材室中所容納的吸附材。又，將活性碳用於較靠近外部氣體之吸入口的吸附材室時，本發明的成形吸附體，因為由沖淨而來的有效吸脫附量高，故可降低在長時間停車時蒸散燃料氣體的洩漏量，從這樣的觀點來看，亦適合作為汽車碳罐用吸附材。

**【0079】** 因此，作為碳罐的較佳實施態樣之一，可列舉例如以下的型態。

前述碳罐為汽車用碳罐，具備容納吸附材的主室及副室，

前述副室，相較於前述主室，容納前述吸附材的容積較小，且配置於較靠近與外部氣體連通之開口部的位置，

上述本發明的吸附材容納於前述副室。

【0080】 上述型態中，主室及副室可為各1個，亦可為各設置2個以上。又，具有3個以上之吸附材室的情況，本發明的成形吸附體只要容納於副室的至少一個吸附材室中即可，較佳可設於最靠近與外部氣體連通之開口部的副室。

#### 4.成形吸附體的製造方法

【0081】 上述本發明的成形吸附體，可藉由使活性碳成形為既定形狀而獲得。作為活性碳，例如可使用滿足表示上述成形吸附體之較佳指標的要件（例如，式1、式2所示之指標等）者。

作為上述本發明的成形吸附體之一實施態樣，例如可藉由將活性碳與纖維狀黏結劑混合並進行成形而獲得。

使用活性碳纖維作為活性碳的情況，活性碳纖維例如可對於具有既定纖維徑的纖維進行碳化、活性化而製造。碳化、活性化可採用一般的方法。

以下例示使用前驅物片（原料片）製造活性碳纖維片的實施態樣。

【0082】 另外，本發明中所可使用的活性碳本身不限於片狀。如下所述，亦可使用前驅物片（原料片）製造活性碳纖維片，亦可準備既定的活性碳粉末等。

##### 4-1.原料片（前驅物纖維片）的製備

###### 【0083】 <纖維的種類>

作為構成原料片的纖維，可列舉例如：纖維素系纖維、瀝青系纖維、PAN系纖維、酚樹脂系纖維等，較佳為纖維素系纖維。

###### 【0084】 <纖維素系纖維>

纖維素系纖維係以纖維素及/或其衍生物作為主成分而構成的纖維。其可源自下述任一者：纖維素、纖維素衍生物、化學合成品、源自植物之纖維素、再生纖維素、細菌所產生之纖維素等。作為纖維素系纖維，較佳可使用例如以由樹

木等得到的植物系纖維素物質所形成之纖維、及對植物系纖維素物質（綿、紙漿等）實施化學處理並使其溶解所得到的長纖維狀再生纖維素系物質所構成的纖維等。又，此纖維中含有木質素及半纖維素等成分亦無妨。

【0085】 作為纖維素系纖維（植物系纖維素物質、再生纖維素物質）的原料，可列舉例如：綿（短纖維綿、中纖維綿、長纖維綿、超長綿、超·超長綿等）、麻、竹、構樹、結香或香蕉及包囊類等植物性纖維素纖維；銅氨嫫縲、黏液嫫縲、虎木棉（polynosic）嫫縲、以竹為原料的纖維素等再生纖維素纖維；有機溶劑（N 甲基咪啉N氧化物）紡紗的精製纖維素纖維；以及二乙酸酯或三乙酸酯等乙酸酯纖維等。此等之中，從取得的容易性來看，較佳為選自銅鉍嫫縲、黏液嫫縲、精製纖維素纖維中的至少一種。

【0086】 構成纖維素系纖維之單纖維的直徑較佳為 $5\sim 75\mu\text{m}$ ，密度為 $1.4\sim 1.9\text{m}^3/\text{g}$ 。

【0087】 纖維素系纖維的型態並未特別限定，可配合目的使用製備成原紗（未加工紗）、假撚紗（false-twist yarn）、染色紗、單紗、合撚紗（folded yarn）、包芯紗（covering yarn）等者。又，纖維素系纖維含2種以上之原料的情況，亦可作為混紡紗、混撚紗等。再者，作為纖維素系纖維，亦可將上述各種型態的原料單獨使用或組合2種以上使用。此等之中，從兼具複合材料的成型性及機械強度來看，較佳為無撚紗。

【0088】 <纖維片>

纖維片係指將多數纖維加工成薄且大面積之片狀者，包含織物、編物及不織布等。

【0089】關於編織纖維素系纖維的方法並未特別限制，可使用一般的方法，又其織體的編織結構亦未特別限制，可使用平紋織、斜紋織、緞紋織的三種基本編織。

【0090】由纖維素系纖維所形成之織物，纖維素系纖維的經紗及緯紗彼此之間隙較佳為0.1~0.8mm，更佳為0.2~0.6mm，再佳為0.25~0.5mm。再者，由纖維素系纖維所構成之織物的單位重量較佳為50~500g/m<sup>2</sup>，更佳為100~400g/m<sup>2</sup>。

【0091】藉由使由纖維素系纖維及纖維素系纖維所構成之織物在上述範圍內，將該織物加熱處理所得之碳纖維織物可成為強度優良者。

【0092】不織布的製造方法亦未特別限定，可列舉例如：將裁切為適當長度的前述纖維作為原料並使用乾式法或濕式法等得到纖維片的方法、以及使用靜電紡絲法等從溶液直接得到纖維片的方法等。再者，得到不織布後，以使纖維彼此結合為目的，亦可加入由樹脂黏結、熱黏結、水針（spunlace）、針軋等所進行的處理。

#### 4-2.觸媒

【0093】製法實施態樣1中，使觸媒保持於以上述方法準備的原料片。使觸媒保持於原料片上再進行碳化處理，再使用水蒸氣、二氧化碳或空氣等進行活性化，可得到多孔質的活性碳纖維片。作為觸媒，例如可使用磷酸系觸媒、有機磺酸系觸媒等。

#### 【0094】<磷酸系觸媒>

作為磷酸系觸媒，可列舉例如：磷酸、偏磷酸、焦磷酸、亞磷酸、麟酸、亞麟酸、次麟酸等磷的含氧酸、磷酸二氫銨、磷酸氫二銨、磷酸三銨、二甲基麟

醯基丙烷醯胺、聚磷酸銨、聚氯化磷腈及磷酸、肆（羥基甲基）磷鹽或參（1-氮丙啶基）磷氧化物與脲、硫脲、三聚氰胺、鳥嘌呤、氰胺、聯氨、二氰二胺或該等與羥甲基衍生物的縮合物等，較佳為磷酸氫二銨。磷酸系觸媒可單獨使用1種，亦可併用2種以上。使用磷酸系觸媒作為水溶液時，其濃度較佳為0.05～2.0mol/L，更佳為0.1～1.0mol/L。

**【0095】** <有機磺酸系觸媒>

作為有機磺酸，可使用具有1或多個磺酸基的有機化合物，例如可使用脂肪族系、芳香族系等各種碳骨架上鍵結有磺酸基的化合物。作為有機磺酸系觸媒，從操作的觀點來看較佳為低分子量者。

**【0096】** 作為有機磺酸系觸媒，可列舉例如： $R-SO_3H$ （式中R表示碳原子數1～20的直鏈/分支鏈烷基、碳原子數3～20的環烷基或碳原子數6～20的芳基、烷基、環烷基、芳基分別亦可由烷基、羥基、鹵素基所取代）表示的化合物。作為有機磺酸系觸媒，可列舉例如：甲磺酸、乙磺酸、丙磺酸、1-己磺酸、乙烯磺酸、環己烷磺酸、對甲苯磺酸、對苯酚磺酸、萘磺酸、苯磺酸、樟腦磺酸等。其中較佳可使用甲烷磺酸。又，有機磺酸系觸媒可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

**【0097】** 使用有機磺酸作為水溶液的情況，其濃度較佳為0.05～2.0mol/L，更佳為0.1～1.0mol/L。

**【0098】** <混合觸媒>

上述磷酸系觸媒及有機磺酸系觸媒亦可混合而作為混合觸媒使用。混合比亦可適當調整。

**【0099】** <觸媒的保持>

使觸媒保持於原料片。此處「保持」係指保持觸媒與原料片接觸的狀態，可為附著、吸附、含浸等各種型態。保持觸媒的方法並未特別限制，可列舉例如：浸漬於含觸媒之水溶液的方法、對於原料片噴灑含觸媒之水溶液的方法、接觸經汽化之觸媒蒸氣的方法、將原料片的纖維混入含觸媒之水溶液並進行抄紙的方法等。

**【0100】** 從充分碳化的觀點來看，較佳可使用將原料片浸漬於含觸媒之水溶液而使觸媒含浸至纖維內部的方法。浸漬於含觸媒之水溶液時的溫度並未特別限制，較佳為室溫。浸漬時間較佳為10秒~120分鐘，更佳為20秒~30分鐘。藉由浸漬，使例如1~150質量%、較佳為5~60質量%的觸媒吸附於構成原料片的纖維上。浸漬後較佳係取出原料片並使其乾燥。作為乾燥方法，例如可為放置於室溫、導入乾燥機等任一方法。乾燥只要從含觸媒之水溶液取出後進行至剩餘水分蒸發而試料重量無變化為止即可。例如室溫乾燥中，乾燥時間為放置0.5天以上即可。在藉由乾燥而質量幾乎無變化後，進入將保持有觸媒之原料片碳化的步驟。

#### 4-3. 碳化處理

**【0101】** 準備保持有觸媒的原料片後，對其進行碳化處理。用以得到活性碳纖維片的碳化處理，可依照一般的活性碳之碳化方法進行，但作為較佳實施態樣，較佳係以下述方法進行。

**【0102】** 碳化處理通常係在非活性氣體環境中進行。本發明中，非活性氣體環境係指碳不易進行燃燒反應而碳化的無氧或低氧環境，較佳為例如氫氣、氮氣等氣體環境。

【0103】 保持有觸媒的原料片，在上述既定的氣體環境中進行加熱處理並使其碳化。

【0104】 加熱溫度的下限較佳為300°C以上，更佳為350°C以上，再佳為400°C以上或750°C以上。

加熱溫度的上限較佳為1400°C以下，更佳為1300°C以下，再佳為1200°C以下或1000°C以下。

藉由設定為這樣的加熱溫度，可得到維持纖維型態的碳纖維片。加熱溫度若在上述的下限以下，則碳纖維的碳含量在80%以下而容易導致碳化不充分。

【0105】 加熱處理時間的下限，亦包含升溫時間，較佳為10分鐘以上，更佳為11分鐘以上，再佳為12分鐘、15分鐘、20分鐘、25分鐘以上，更佳為30分鐘以上。

加熱處理時間的上限為任意，較佳為180分鐘以下，更佳為160分鐘，再佳為140分鐘以下。

使觸媒充分含浸於原料片並設定為上述較佳的加熱溫度，並且調整加熱處理時間，藉此可調整細孔形成的進行程度，進而可調整比表面積、各種細孔的容積、平均細孔直徑等作為多孔體的物性。

加熱處理時間若少於上述的下限，則容易導致碳化不充分。

【0106】 又，作為加熱處理，亦可在上述加熱處理（有時亦稱為一次加熱處理）後再於既定氣體環境中進一步進行再加熱處理。亦即，碳化處理易可分成多個階段進行溫度等條件不同的加熱處理。藉由以既定條件進行一次加熱處理與再加熱處理來調整物性，可更良好地進行碳化、後續的活性化，而具有可得到吸脫附性優良之活性碳纖維片的情況。

#### 4-4.活性化處理

【0107】本發明中的活性化處理，例如可在上述加熱處理後接續供給水蒸氣、二氧化碳，並在適當的活性化溫度下保持既定時間而予以進行，而可得到活性碳纖維片。

【0108】活性化溫度的下限較佳為300°C以上，更佳為350°C以上，再佳為400、500、600、700或750°C以上。

另一方面，活性化溫度的上限較佳為1400°C以下，更佳為1300°C以下，再佳為1200或1000°C以下。

另外，加熱處理後接續進行活性化處理的情況，期望係調整為與加熱處理溫度同等的程度。

【0109】活性化時間的下限較佳為1分鐘以上，更佳為5分鐘以上。

活性化時間的上限可為任意，較佳為180分鐘以下，更佳為160分鐘以下，再佳為140分鐘以下、100分鐘以下、50分鐘以下、30分鐘以下。

#### 4-5.成形體的製作

【0110】含有活性碳纖維與纖維狀黏結劑的成形體的加工方法並未特別限制，例如可藉由準備兩者的混合物並對其進行成形加工而獲得。作為一實施態樣，例如可以下述方法製作成形體。

【0111】〈含有活性碳纖維與纖維狀黏結劑的漿液之製備〉

將預先準備的活性碳纖維片與纖維狀黏結劑在水中混合，以混合機進行解纖與分散而將兩者混合，可得到含兩者的漿液。投入混合機的活性碳纖維片，亦可因應混合機的規模等而成為適當尺寸的小片後再投入。

【0112】〈成形體的形成〉

將以上述方法所得到的含有活性碳纖維與黏結劑的漿液注入預期形狀的模具中，一邊按壓一邊進行脫水，之後使其乾燥，可得到經成形之吸附體。

〔實施例〕

【0113】 以下舉出實施例以具體說明本發明，但本發明的技術範圍不限於下述實施例。

【0114】 針對與活性碳纖維、粒狀活性碳及成形吸附體的物性及性能相關的各种項目，藉由下述所示的方法進行測量及評價。另外，規定本發明的各種數值可以下述測量方法及評價方法求出。

【0115】 <比表面積>

取用約30mg的測量用樣本（活性碳纖維片、粒狀活性碳或成形吸附體），在200°C真空乾燥20小時並進行秤量，使用高精度氣體/蒸氣吸附量測量裝置BELSORP-maxII（MicrotracBEL公司）進行測量。在相對壓力 $10^{-8}$ 等級~0.990的範圍內測量液態氮沸點（77K）中的氮氣吸附量，製作試料的吸附等溫線。以在吸附等溫線I型（ISO9277）的條件下自動決定分析相對壓範圍的BET法來分析該吸附等溫線，求出單位重量的BET比表面積（單位： $m^2/g$ ），以此作為比表面積（單位： $m^2/g$ ）。

【0116】 <總細孔容積>

從上述比表面積的項目中所得之等溫吸附線中相對壓力0.960下的結果，以1點法算出總細孔容積（單位： $cm^3/g$ ）。

【0117】 <平均細孔徑（平均細孔直徑）>

以下式5算出。

平均細孔直徑（單位：nm）= $4 \times \text{總細孔容積} \times 10^3 \div \text{比表面積}$  …式5

**【0118】** <超微孔容積>

使用高精度氣體/蒸氣吸附量測量裝置BELSORP-maxII (MicrotracBEL公司)所附的分析軟體BELMaster,以分析設定為「smoothing (使用細孔分布分析的所有點之中前後1點的移動平均處理)」、「分布函數:No-assumption」、「細孔徑的定義:Solid and Fluid Def. Pore Size」、「Kernel:Slit-C-Adsorption」的GCMC法分析上述比表面積的項目中所得之等溫吸附線,從所得之吸附時的細孔分布曲線的結果讀取0.7nm的累計細孔容積,以作為超微孔容積(單位:cm<sup>3</sup>/g)。

**【0119】** <微孔容積>

使用高精度氣體/蒸氣吸附量測量裝置BELSORP-maxII (MicrotracBEL公司)所附的分析軟體BELMaster,以分析設定為「smoothing (使用細孔分布分析的所有點之中前後1點的移動平均處理)」、「分布函數:No-assumption」、「細孔徑的定義:Solid and Fluid Def. Pore Size」、「Kernel:Slit-C-Adsorption」的GCMC法分析上述比表面積的項目中所得之等溫吸附線,從所得之吸附時的細孔分布曲線的結果讀取2.0nm的累計細孔容積,以作為微孔容積(單位:cm<sup>3</sup>/g)。

**【0120】** <片材單位重量>

將測量用樣本(活性碳纖維片等)靜置於溫度23±2°C、相對濕度50±5%的環境中12小時以上,從重量與縱向橫向的尺寸求出片材單位重量(單位:g/m<sup>2</sup>)。

**【0121】** <片材厚度>

將測量用樣本(活性碳纖維片等)靜置於溫度23±2°C、相對濕度50±5%的環境中12小時以上,使用數位小型測厚器FS-60DS(大榮科學精器製作所公司),測量施加0.3kPa之載重時的片材厚度(單位:mm)。

**【0122】** <片材調濕密度:單元:g/cm<sup>3</sup>>

以下式6算出。

片材密度=片材單位重量÷片材厚度÷ $10^3$  …… (式6)

**【0123】** <片材水分>

將測量用樣本（活性碳纖維片等）靜置於溫度 $23\pm 2^\circ\text{C}$ 、相對濕度 $50\pm 5\%$ 的環境中12小時以上之後，取用0.5~1.0g的試料，在乾燥機中於 $115\pm 5^\circ\text{C}$ 乾燥3小時以上，從此時的重量變化求出水分（單位：%）。

**【0124】** <成形吸附體的尺寸量測>

成形吸附體的尺寸係藉由卡尺、量規等量測而求得。以電子天秤測量成形吸附體的乾燥重量。

**【0125】** <成形吸附體的密度：單位： $\text{g}/\text{cm}^3$ >

以下式7算出。

密度=成形吸附體的乾燥重量÷成形吸附體的體積 …… (式7)

成形吸附體的體積係由成形吸附體的尺寸量測結果算出。

**【0126】** <正丁烷吸脫附性能>

參考美國試驗材料協會規格 Standard Test Method for Determination of Butane Working Capacity of Activated Carbon (ASTM D5228-16)，單獨設定正丁烷氣體的濃度、流量、脫附之空氣的流量，並進行試驗。

**【0127】** 在乾燥機中於 $115\pm 5^\circ\text{C}$ 使成形吸附體乾燥3小時以上，冷卻後測量乾燥重量。測量空的吸附容器（剖面形狀與成形吸附體相同且可使氣體流通的不銹鋼製框狀容器）的質量之後，將成形吸附體填充於吸附容器。

**【0128】** 接著，將試管設置於流通裝置之中，在試驗溫度 $25^\circ\text{C}$ 下，以1.0L/分鐘使濃度稀釋為0.2%的正丁烷氣體流入試管，以使正丁烷吸附。從流通裝置中

取出試管並測量質量。重複該濃度0.2%之正丁烷氣體的流通直到達成一定質量為止、亦即吸附量飽和為止。

將試管再次設置於流通裝置中，在試驗溫度25°C下，以空氣20.0L/分鐘流入試管12分鐘，使正丁烷脫附。將試管從流通裝置中取出並測量質量。

**【0129】 <0ppm維持時間的測量>**

使用行動式氣體檢測器cosmotector (型號：XP-3160，製造商：New Cosmos Electric股份有限公司)，每6秒即測量流通該正丁烷時的吸附與脫附的濃度變化。

在重複第1次的吸附與脫附後，針對第2次吸附的濃度變化，將小於定量下限（25ppm）的情況設為0ppm，將從最初開始持續維持0ppm的時間設為0ppm維持時間（分鐘）。

**【0130】** 重複該吸附與脫附的操作共2次，使用下式8、9、10及11，算出第1次吸附量、有效吸脫附量、有效吸脫附量率、有效吸脫附率。

**【0131】 <式8>**

第1次吸附量=第1次正丁烷吸附量

另外，各數值的單位如下所述。

第1次正丁烷吸附量（單位：g）

**【0132】 <式9>**

有效吸脫附量=（第2次正丁烷吸附量+第2次正丁烷脫附量）÷2

另外，各數值的單位如下所述。

有效吸脫附量（單位：g）

第2次正丁烷吸附量（單位：g）

第2次正丁烷脫附量（單位：g）

**【0133】 <式10>**

有效吸脫附量率=有效吸脫附量÷成形吸附體乾燥重量×100

另外，各數值的單位如下所述。

有效吸脫附量率（單位：wt%）

有效吸脫附量（單位：g）

成形吸附體乾燥重量（單位：g）

**【0134】 <式11>**

有效吸脫附率=有效吸脫附量÷第1次吸附量×100

另外，各數值的單位如下所述。

有效吸脫附率（單位：%）

有效吸脫附量（單位：g）

第1次吸附量（單位：g）

**【0135】 <單位壓力吸附量（單位：wt%或g/100g）>**

取用約100mg的活性碳纖維片、粒狀活性碳或成形吸附體，在200°C真空乾燥20小時並進行秤量，使用高精度氣體/蒸氣吸附量測量裝置BELSORP-maxII（MicrotracBEL公司）進行測量。在絕對壓力0.1～105kPa的範圍內測量25°C的正丁烷氣體吸附量，製作試料的正丁烷吸附等溫線（單位：g）。以該正丁烷吸附等溫線除以試料乾燥重量（單位：g），製作正丁烷吸附等溫線（單位：wt%）。從該吸附等溫線讀取0.2kPa、0.5kPa、5kPa、50kPa、100kPa中的正丁烷氣體吸附量。其中，將0.2kPa、100kPa、50kPa中的正丁烷氣體吸附量分別設為X、Y、Z。以下說明。

(1) X (單位：wt%或g/100g)：在25°C、正丁烷氣體之氣壓為0.2kPa的環境中，吸附材每100g中的正丁烷氣體吸附量 (單位：g)

(2) Y (單位：wt%或g/100g)：在25°C、正丁烷氣體之氣壓為100kPa的環境中，吸附材每100g中的正丁烷氣體吸附量 (單位：g)

(3) Z (單位：wt%或g/100g)：在25°C、正丁烷氣體之氣壓為50kPa的環境中，前述吸附材每100g中的正丁烷氣體吸附量 (單位：g)

**【0136】** <單位壓力吸附量比例 (單位：%)>

從上述所得之測量值X、Y及Z，以式1算出 $P_{0.2/100}$ ，以式2算出 $P_{100/50}$ 。

$$P_{0.2/100}=X\div Y\times 100 \quad \dots \text{(式1)}$$

$$P_{100/50}=Y\div Z\times 100 \quad \dots \text{(式2)}$$

**【0137】** <實施例1>

(1.1) 活性碳纖維片

使由嫻綫纖維 (17dtex，纖維長76mm) 所構成之單位重量400g/m<sup>2</sup>的針軋不織布含浸於使6~10%磷酸氫二銨水溶液，在擰除液體後進行乾燥，以使附著量為8~10重量%。在氮氣環境中花費40分鐘將所得之前處理不織布升溫至900°C，在此溫度下保持3分鐘。然後在該溫度下，在含有露點71°C之水蒸氣的氮氣流中進行活性化處理17分鐘，得到活性碳纖維片。

(1.2) 成形吸附體

**【0138】** 作為纖維狀黏結劑，將5重量份 (0.26g) 的Japan Exlan Company, Limited製丙烯酸纖維50TWF與0.5L的水一起放入混合機30秒，進行解纖與分散，然後加入100重量份 (5.10g) 的上述 (1.1) 所得之活性碳纖維片與0.5L的水，進一步進行解纖與分散10秒，得到活性碳纖維吸附用漿液。將可在距離底部18mm

之位置進行分割的內徑63mm高度400mm的金屬圓筒載置於具備吸引脫水用之多孔板的漏斗上，將吸附用漿液注入金屬圓筒後，從底部進行吸引脫水而成形。從金屬圓筒將內部包含濕潤狀態之成形體的底部18mm分割，以沖孔板(punching plate)夾住金屬圓筒的上下剖面，載置1kg的錘，將成形體壓扁至高度18mm，在此狀態下於120°C乾燥4小時後，取出金屬圓筒，得到成形為外徑62mm、高度18mm之圓盤狀的吸附體。相較於活性碳纖維片，所得之成形吸附體之形狀不易崩塌。

### 【0139】 <實施例2>

#### (2.1) 活性碳纖維片

與上述實施例1相同的活性碳纖維片。

#### (2.2) 成形吸附體

與實施例1相同地操作，將活性碳纖維吸附用漿液及活性碳纖維片替換成粒狀活性碳(比表面積1660m<sup>2</sup>/g，平均粒徑502μm，標準差89μm)，得到粒狀活性碳吸附用漿液。接著，以活性碳纖維吸附用漿液成為60重量份(3.37g)、粒狀活性碳吸附用漿液成為40重量份(2.25g)的方式，各別分開進行混合，得到活性碳纖維、粒狀活性碳混合吸附用漿液。以與實施例1相同的方法對於該吸附用漿液進行吸引脫水、乾燥，得到外徑62mm、高度18mm的圓盤狀成形吸附體。相較於活性碳纖維片，所得之成形吸附體的形狀不易崩塌。

### 【0140】 <比較例1>

#### (3.1) 活性碳纖維片

使由嫻縈纖維(17dtex，纖維長76mm)所構成之單位重量400g/m<sup>2</sup>的針軋不織布含浸於6~10%磷酸氫二銨水溶液，擲除液體後進行乾燥，以使附著量為

8~10重量%。在氮氣環境中花費50分鐘將所得之前處理不織布升溫至950°C，在此溫度下保持4分鐘。然後在此溫度下，在含有露點71°C之水蒸氣的氮氣流中進行活性化處理18分鐘，得到活性碳纖維片。

### (3.2) 成形吸附體

以與上述實施例1相同的製法得到成形吸附體。

#### 【0141】 <比較例2：粒狀活性碳>

取出填充於市售碳罐中的粒狀活性碳以用作比較例2的吸附材。市售碳罐係使用型號：14950-01FOA（日產汽車）的碳罐。

#### 【0142】 <比較例3：顆粒狀活性碳>

取出填充於市售碳罐中的粒狀活性碳以用作比較例3的吸附材。市售碳罐係使用型號：1K0201801E（Volkswagen公司）的碳罐。

【0143】 分別對於實施例1、2及比較例1~3用的活性碳針對上述物性項目以上述測量方法求出測量值。此等結果顯示於表1。又，表2-1、2-2中分別顯示實施例1、2、比較例1~3的成形吸附體之特性。

【0144】【表1】吸附材料的特性

ACF 前驅物 纖維度	吸附材種類		實施例 1、2 用 ACF	實施例 2 用 粒狀活性炭	比較例 1 用 ACF	比較例 2 用 粒狀活性炭	比較例 3 用 粒狀活性炭	參考規格 分析法
	Dtex	比表面積 m <sup>2</sup> /g						
N <sub>2</sub> 吸附 BET 分析	比表面積	1850	17	-	17	-	-	JIS K 1477 吸附性能相關基 本物性
	總細孔容積	0.82	0.82	1660	2570	1460	1670	
	平均細孔直徑	1.78	1.78	0.77	1.29	1.05	0.88	
N <sub>2</sub> 吸附 GCMC 分析	超微孔容積 <sup>1)</sup>	0.22	0.22	1.85	2.01	2.88	2.10	模擬分析 Grand Canonical Monte Carlo method
	微孔容積 <sup>2)</sup>	0.70	0.70	0.13	0.15	0.13	0.10	
	b)-a)	0.47	0.47	0.60	0.81	0.48	0.55	
	a)/b)	32.1	32.1	0.47	0.66	0.35	0.45	
片材物性	單位重量	126.9	126.9	-	72.3	-	-	0.3kPa 加壓下測 量
	厚度	3.17	3.17	-	2.49	-	-	
調濕密度(@23°C50%RH) 水分(@23°C50%RH)		0.04	0.04	0.37	0.03	0.47	0.45	JIS K 1477
		4.7	4.7	10.7	1.8	27.5	22.2	
25°C 正丁烷單位壓力 吸附量	0.2kPa	12.0	12.0	12.6	11.2	6.4	5.8	
	0.5kPa	16.5	16.5	17.1	16.9	10.0	8.7	
	5kPa	29.6	29.6	28.8	34.7	19.3	20.9	
	50kPa	39.8	39.8	38.4	57.7	30.8	37.5	
25°C 正丁烷單位壓力 吸附量比例	100kPa÷50 kPa	41.5	41.5	39.6	64.2	37.4	42.1	
	0.2kPa÷100kPa	104%	104%	103%	111%	122%	112%	
		29%	29%	32%	17%	17%	14%	

1) 細孔徑 0.7nm 以下 2) 細孔徑 2.0nm 以下

【0145】【表2-1】表2-1 成形吸附體的特性

摻 合 比	成形吸附體種類		實施例 1、2 用 ACF	實施例 2 用 粒狀活性炭	比較例 1 用 ACF	比較例 2 用 粒狀活性炭	比較例 3 用 顆粒狀活性炭	參考規格 分析法
	活性碳纖維 粒狀活性炭 <sup>2)</sup>	重量份 <sup>2)</sup>						
	纖維狀黏結劑	重量份 <sup>2)</sup>	100	60	100	-	-	
		重量份 <sup>2)</sup>	0	40	0	-	-	
		重量份 <sup>2)</sup>	5	5	5	-	-	
N <sub>2</sub> 吸附 BET 分析	比表面積	m <sup>2</sup> /g	1820	1760	2540			JIS K 1477 吸附性能相關基 本物性
	總細孔容積	cm <sup>3</sup> /g	0.82	0.80	1.26			
	平均細孔直徑	nm	1.78	1.82	2.02			
N <sub>2</sub> 吸附 GCMC 分析	a) 超微孔容積 <sup>1)</sup>	cm <sup>3</sup> /g	0.22	0.13	0.14			模擬分析 Grand Canonical Monte Carlo method
	b) 微孔容積 <sup>2)</sup>	cm <sup>3</sup> /g	0.69	0.63	0.79			
	b)-a)	cm <sup>3</sup> /g	0.47	0.49	0.65			
	a)/b)	96	32.4	22.2	17.7			
	0.2kPa		10.8	12.1	10.7			
	0.5kPa		15.7	16.6	16.3			
正丁烷單位壓力吸 附量	5kPa	wt% (g/100g)	28.4	28.3	32.5			與吸附材料相 同
	50kPa		38.2	38.7	54.7			
	100kPa		39.8	40.2	61.6			
	100kPa±50 kPa		104%	104%	113%			
正丁烷單位壓力吸 附量比例	0.2kPa÷100kPa	%	27%	30%	17%			

1) 細孔徑 0.7nm 以下 2) 細孔徑 2.0nm 以下

【0146】【表2-2】表2-2 成形吸附體的特性

ACF 纖維徑		實施例 1	實施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
ACF 纖維長	平均值	1008	1008	951	-	-
	標準差	671	671	375	-	-
	變動係數 <sup>1)</sup>	0.67	0.67	0.39	-	-
粒狀活性碳 粒徑	平均值	-	502	-	1960	-
	標準差	-	89	-	570	-
	變動係數 <sup>1)</sup>	-	0.18	-	0.29	-
乾燥重量		5.26	5.80	5.20	17.00	15.80
尺寸	剖面直徑	Φ6.2	Φ6.2	Φ6.2	Φ6.2	Φ6.2
	長度	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5
	體積	54.3	54.3	54.3	45.2	45.2
乾燥密度		0.097	0.106	0.095	0.34	0.35
0.2%正丁烷吸脫 附性能	第 1 次吸附量	0.53	0.63	0.46	0.92	0.79
	有效吸脫附量 <sup>2)</sup>	0.43	0.47	0.31	0.54	0.45
	有效吸脫附量率 <sup>3)</sup>	8.2	8.0	5.9	3.2	2.8
	有效吸脫附率 <sup>4)</sup>	81	75	64	59	57
	Oppm 維持時間 <sup>5)</sup>	70	68	38	4	0

1) 標準差/平均值

2) 第 2 次吸附量、第 2 次脫附量的平均

3) (有效吸脫附量/成形吸附體重量)X100(%)

4) (有效吸脫附量/第 1 次吸附量)X100(%)

5) 第 2 次吸附時的 Oppm 維持時間

【0147】如表2-1的實施例1、2之結果所示，使用既定的活性碳可製作吸脫附性優良的成形吸附體。又，實施例1、2的成形吸附體，其0ppm維持時間明顯優於比較例1~3。

【符號說明】

【0148】

1:積層吸附體

10:片狀的成形吸附體

10a:片狀成形吸附體的主面

10b:片狀成形吸附體的側端面

10c:片狀成形吸附體的側端面

F:氣體的流向

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種成形吸附體，其係碳罐用的成形吸附體，

該成形吸附體包含活性碳及黏結劑，該活性碳與該黏結劑的含有比例，係相對於100重量份活性碳，黏結劑為0.3~20重量份，

該成形吸附體的0.2%正丁烷吸脫附性能為50%以上，

該成形吸附體，以下式1表示的 $P_{0.2/100}$ 為18%以上：

$P_{0.2/100}=X\div Y\times 100$  … (式1)，且該成形吸附體以下式2表示的 $P_{100/50}$

為120%以下：

$P_{100/50}=Y\div Z\times 100$  … (式2)，

該式1中，X表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為0.2kPa的環境中，每100重量份該成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份），

Y表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為100kPa的環境中，每100重量份該成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份），

該式2中，Z表示在25°C、正丁烷氣體之氣壓為50kPa的環境中，每100重量份該成形吸附體中的正丁烷氣體吸附量（單位：重量份），Y與該式1中的Y相同。

【請求項2】 如請求項1所述之成形吸附體，其中該 $P_{0.2/100}$ 為21%以上。

【請求項3】 如請求項2所述之成形吸附體，其中該 $P_{100/50}$ 為115%以下。

【請求項4】 如請求項1所述之成形吸附體，其中該成形吸附體的比表面積為2500m<sup>2</sup>/g以下。

【請求項5】 如請求項1所述之成形吸附體，其中該成形吸附體的總細孔容積為0.50~1.20cm<sup>3</sup>。

【請求項6】 如請求項1所述之成形吸附體，其中該成形吸附體的平均細孔徑為1.50~2.00nm。

【請求項7】 如請求項1所述之成形吸附體，其中該成形吸附體的密度為0.010~0.400g/cm<sup>3</sup>。

【請求項8】 如請求項1所述之成形吸附體，其中該活性碳包含活性碳纖維。

【請求項9】 如請求項1所述之成形吸附體，其比表面積為1200至2500m<sup>2</sup>/g，總細孔容積為0.65至1.20cm<sup>3</sup>，且密度為0.060至0.400g/cm<sup>3</sup>。

【請求項10】 如請求項1至9中任一項所述之成形吸附體，其中該成形吸附體係用於汽車用碳罐。

【請求項11】 一種碳罐，具備如請求項1至9中任一項所述之成形吸附體。

【請求項12】 如請求項11所述之碳罐，其中該碳罐為汽車用碳罐。

【發明圖式】

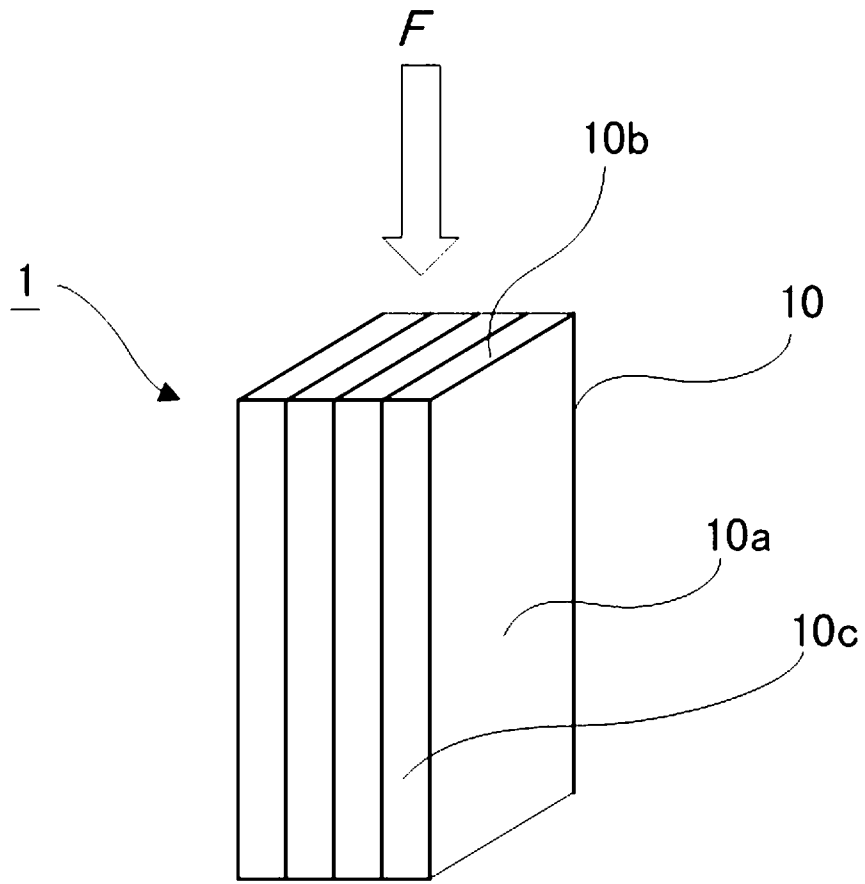


圖1

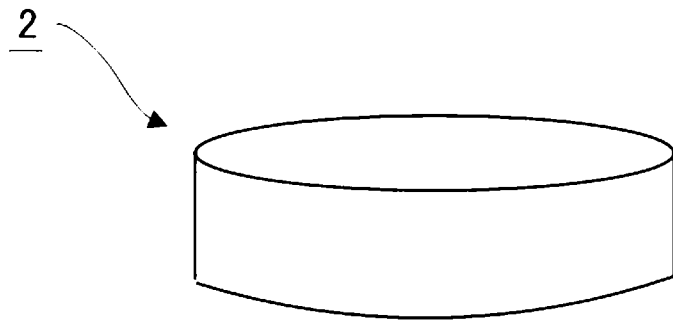


圖2

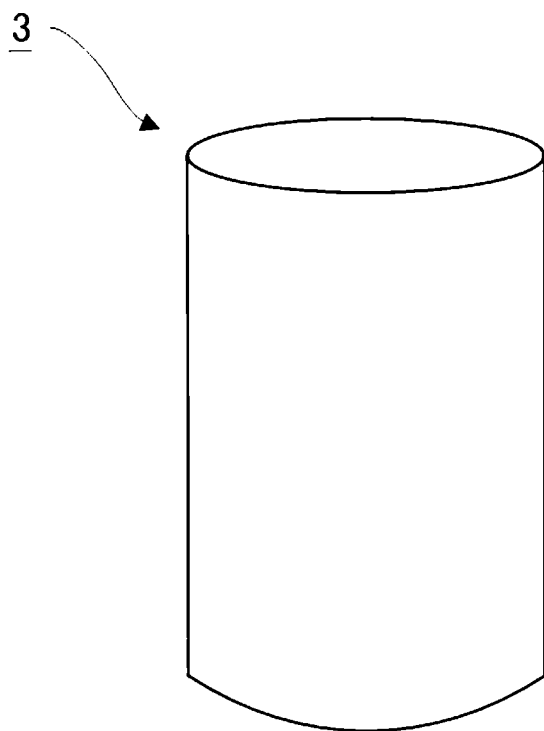


圖3