



(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 I776037 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：108111369 (22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 29 日

(51) Int. Cl. : C08F120/06 (2006.01) C08F220/06 (2006.01)
C08F220/34 (2006.01) C08F220/56 (2006.01)
C10L5/10 (2006.01) C10L5/06 (2006.01)

(30) 優先權：2018/04/12 日本 2018-077058

(71) 申請人：日商栗田工業股份有限公司 (日本) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：吉川崇 KIKKAWA, TAKASHI (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

US 4222862 US 5002607

審查人員：楊淨淳

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：0 共 19 頁

(54) 名稱

含有煤的成形物用黏合劑以及含有煤的成形物的製造方法

(57) 摘要

一種含有煤的成形物用黏合劑，其含有固有黏度為 2.0dl/g 以上的高分子聚合物。



I776037

【發明摘要】

【中文發明名稱】含有煤的成形物用黏合劑以及含有煤的成形物的製造方法

【中文】

一種含有煤的成形物用黏合劑，其含有固有黏度為 2.0 dl/g 以上的高分子聚合物。

【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】含有煤的成形物用黏合劑以及含有煤的成形物的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種含有煤的成形物用黏合劑。例如包括於焦爐（coke oven）中用作裝入煤的一部分的成形煤中所使用的黏合劑；以及對含有煤的粉體進行加壓成形來製作煤餅（briquette）時的黏合劑。

【先前技術】

【0002】 先前，以維持含有煤的成形物的成形性及賦予強度為目的，使用有焦油（tar）、焦油殘渣物、柏油（asphalt）、煤瀝青（pitch）及對柏油進行蒸餾或重質化而成的瀝青（石油瀝青）的瀝青物等黏合劑。

例如，專利文獻 1 中，提出有一種調配有大量劣質煤的高爐用焦炭，所述高爐用焦炭為將築路焦油（road tar）用作黏合劑的含有煤的成形物。

另外，專利文獻 2 中，提出有一種高爐用焦炭，其為將石油瀝青及蒸餾焦油用作黏合劑的含有煤的成形物。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特公昭 60-9547 號公報

[專利文獻 2]日本專利 4879706 號公報

【發明內容】**【0004】 [發明所欲解決之課題]**

然而，於使用所述黏合劑的情況下，為了維持成形物的成形性並賦予強度，需要提高相對於成形物總量的黏合劑添加濃度，因此存在處理成本變高等課題。

另外，於將煤等與所述黏合劑加以混練時，由於所述黏合劑於常溫下黏度高而無法均勻地混練，因此需要使用蒸氣而於高溫狀態下進行混練。因此，需要可進行高溫加熱的專用設備，而存在設備投資費用增加的課題。

【0005】 本發明是鑒於所述實情而成，其課題在於提供一種以低添加濃度發揮充分的強度且可於常溫下使用的含有煤的成形物用黏合劑。

[解決課題之手段]

【0006】 本發明是基於如下情況而成，發現含有固有黏度為 2.0 dl/g 以上的高分子聚合物的含有煤的成形物用黏合劑，以低添加濃度發揮充分的強度且可於常溫下使用。

【0007】 即，本發明提供以下的[1]~[9]。

[1]一種含有煤的成形物用黏合劑，其特徵在於：含有固有黏度為 2.0 dl/g 以上的高分子聚合物。

[2]如所述[1]所記載的含有煤的成形物用黏合劑，其特徵在於：所述高分子聚合物為陰離子性聚合物或陽離子性聚合物。

[3]如所述[1]或[2]所記載的含有煤的成形物用黏合劑，其特

徵在於：包含含有所述高分子聚合物的乳液。

[4]如所述[1]至[3]中任一項所記載的含有煤的成形物用黏合劑，其特徵在於：所述高分子聚合物為選自(甲基)丙烯酸鈉的聚合物、(甲基)丙烯酸鈉與丙烯醯胺的共聚物及(甲基)丙烯酸-2-三甲胺基乙基氯化物與丙烯醯胺的共聚物中的至少一種。

[5]如所述[1]至[4]中任一項所記載的含有煤的成形物用黏合劑，其特徵在於：所述高分子聚合物為選自丙烯酸鈉的聚合物、丙烯酸鈉與丙烯醯胺的共聚物及丙烯酸-2-三甲胺基乙基氯化物與丙烯醯胺的共聚物中的至少一種。

[6]如所述[1]至[5]中任一項所記載的含有煤的成形物用黏合劑，其中，所述固有黏度為 3.0 dl/g 以上且 30 dl/g 以下。

[7]一種含有煤的成形物的製造方法，其特徵在於：使用如所述[1]至[6]中任一項所記載的含有煤的成形物用黏合劑。

[8]如所述[7]所記載的含有煤的成形物的製造方法，其中，將所述高分子聚合物以乳液的形式添加。

[9]如所述[7]或[8]所記載的含有煤的成形物的製造方法，其中，藉由壓縮成形來成形。

[發明的效果]

【0008】 根據本發明，可提供一種以低添加濃度發揮充分的強度且可於常溫下使用的含有煤的成形物用黏合劑。另外，若使用本發明的製造方法，由於可於常溫下製造含有煤的成形物，因此無需特別的裝置，從而亦可削減設備投資費用。

【實施方式】

【0009】 以下，對本發明的含有煤的成形物用黏合劑進行詳細說明。

再者，於本說明書中，所謂「(甲基)丙烯酸」是指「丙烯酸」及/或「甲基丙烯酸」。

【0010】 [含有煤的成形物用黏合劑]

本發明的含有煤的成形物用黏合劑含有固有黏度 2.0 dl/g 以上的高分子聚合物。藉由含有固有黏度為 2.0 dl/g 以上的高分子聚合物，可提供一種以低添加濃度發揮充分的強度且可於常溫下使用的含有煤的成形物用黏合劑。

【0011】 含有煤的成形物用黏合劑除包含固有黏度為 2.0 dl/g 以上的高分子聚合物以外，亦可包含例如焦油、焦油殘渣物、柏油、煤瀝青及對柏油進行蒸餾或重質化而成的瀝青（石油瀝青）的瀝青物等黏合劑等先前黏合劑所使用的成分。但是，就獲得以低添加濃度發揮充分的強度的含有煤的成形物用黏合劑的觀點而言，含有煤的成形物用黏合劑中的高分子聚合物的含量較佳為 0.5 質量%以上，更佳為 1.0 質量%以上，進而佳為 1.5 質量%以上，就操作的容易性的觀點而言，較佳為 70.0 質量%以下，更佳為 60.0 質量%以下，進而佳為 50.0 質量%以下。

就獲得以低添加濃度發揮充分的強度的含有煤的成形物用黏合劑的觀點而言，含有煤的成形物用黏合劑的有效成分中的高分子聚合物的含量較佳為 80 質量%以上，更佳為 90 質量%以上，進

而佳為 98 質量%以上，尤佳為 100 質量%。此處，所謂有效成分是指自黏合劑將水等溶媒或本發明的高分子聚合物（固有黏度為 2.0 dl/g 以上）以外的成分除外的成分。

另外，含有煤的成形物用黏合劑可包含僅樹脂、含有高分子聚合物的水溶液、含有高分子聚合物的乳液等，較佳為包含含有高分子聚合物的乳液。藉由包含黏度相對較低且為液狀的乳液，容易與構成含有煤的成形物的成分進行混練，亦可縮短至發揮效果所需的時間。

於成形物用黏合劑包含該乳液的情況下，除該乳液以外，亦可於不損及本發明的目的的範圍內，視需要含有例如穩定劑、先前黏合劑等其他成分。於成形物用黏合劑包含該乳液的情況下，成形物用黏合劑中的乳液的含量較佳為 80 質量%以上，更佳為 90 質量%以上，進而佳為 98 質量%以上，尤佳為 100 質量%。

另外，於成形物用黏合劑包含該乳液的情況下，乳液中的有效成分的含量較佳為 20 質量%以上，更佳為 30 質量%以上，進而佳為 35 質量%以上，較佳為 60 質量%以下，更佳為 50 質量%以下，進而佳為 45 質量%以下。

於成形物用黏合劑包含該水溶液的情況下，除該水溶液以外，亦可於不損及本發明的目的的範圍內，視需要含有例如穩定劑、先前黏合劑等其他成分。於成形物用黏合劑包含該水溶液的情況下，成形物用黏合劑中的水溶液的含量較佳為 80 質量%以上，更佳為 90 質量%以上，進而佳為 98 質量%以上，尤佳為 100

質量%。

另外，於成形物用黏合劑包含該水溶液的情況下，水溶液中的有效成分的含量較佳為 0.5 質量%以上，更佳為 1.0 質量%以上，進而佳為 1.5 質量%以上，較佳為 3.5 質量%以下，更佳為 3.0 質量%以下，進而佳為 2.5 質量%以下。

【0012】 < 高分子聚合物 >

含有煤的成形物用黏合劑中所含的高分子聚合物的固有黏度為 2.0 dl/g 以上。就獲得以低添加濃度發揮充分的強度的含有煤的成形物用黏合劑的觀點而言，高分子聚合物較佳為陰離子性聚合物或陽離子性聚合物。

【0013】 陰離子性聚合物若固有黏度為 2.0 dl/g 以上，則並無特別限定。

作為陰離子性聚合物，例如可列舉：(甲基)丙烯酸或其鹽的聚合物、丙烯醯胺部分水解物的聚合物、(甲基)丙烯酸或其鹽與丙烯醯胺的共聚物、部分磺甲基化丙烯醯胺的聚合物、(2-丙烯醯胺)-2-甲基丙磺酸鹽與丙烯醯胺的共聚物、以及(甲基)丙烯酸或其鹽與丙烯醯胺及(2-丙烯醯胺)-2-甲基丙磺酸鹽的三元共聚物等。該些聚合物可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。該些聚合物中，就獲得以低添加濃度發揮充分的強度且可於常溫下使用的含有煤的成形物用黏合劑的觀點而言，較佳為(甲基)丙烯酸鈉的聚合物及(甲基)丙烯酸鈉與丙烯醯胺的共聚物，更佳為丙烯酸鈉的聚合物及丙烯酸鈉與丙烯醯胺的共聚物，進而佳為丙烯酸鈉與丙烯醯胺的

共聚物。

【0014】 陽離子性聚合物若固有黏度為 2.0 dl/g 以上，則並無特別限定。

作為陽離子性聚合物，例如可列舉：(甲基)丙烯酸二甲基胺基乙基氯化甲基四級鹽的聚合物、二烯丙基二甲基氯化銨的聚合物、烷基胺表氯醇縮合物的聚合物、以及烷基胺表氯醇縮合物與丙烯醯胺的共聚物、(甲基)丙烯酸-2-三甲胺基乙基氯化物與丙烯醯胺的共聚物等。該些聚合物可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。該些聚合物中，就獲得以低添加濃度發揮充分的強度且可於常溫下使用的含有煤的成形物用黏合劑的觀點而言，較佳為(甲基)丙烯酸-2-三甲胺基乙基氯化物與丙烯醯胺的共聚物，更佳為丙烯酸-2-三甲胺基乙基氯化物與丙烯醯胺的共聚物。

【0015】 <固有黏度>

本發明的含有煤的成形物用黏合劑中所含的高分子聚合物的固有黏度為 2.0 dl/g 以上。

【0016】 固有黏度由 $[\eta]$ 表示，且設為使用下述哈金斯(Huggins)式所算出的值。

哈金斯(Huggins)式： $\eta_{SP}/C=[\eta]+k'[\eta]^2C$

於所述式中， η_{SP} ：表示比黏度(= $\eta_{rel}-1$)， k' ：表示哈金斯(Huggins)常數， C ：表示高分子聚合物試樣溶液濃度， η_{rel} ：表

示相對黏度。

製備濃度不同的高分子聚合物試樣溶液，針對各濃度的溶液，求出比黏度 η_{SP} ，繪製 η_{SP}/C 對 C 的關係，將 C 外推至 0 的截距的值為固有黏度 $[\eta]$ 。再者，關於陰離子性聚合物，使用 1.0 N 氯化鈉水溶液作為空白液及高分子聚合物試樣溶液的溶媒，關於陽離子性聚合物，使用 1.0 N 硝酸鈉水溶液作為空白液及高分子聚合物試樣溶液的溶媒，關於非離子性聚合物，使用 1.0 N 氯化鈉水溶液作為空白液及高分子聚合物試樣溶液的溶媒，關於兩性聚合物，使用 1.0 N 硝酸鈉水溶液作為空白液及高分子聚合物試樣溶液的溶媒。

另外，比黏度 η_{SP} 是藉由下述實施例中所示的方法來求出。

【0017】 於本發明中，就獲得以低添加濃度發揮充分的強度的含有煤的成形物用黏合劑的觀點而言，高分子聚合物的固有黏度為 2.0 dl/g 以上，較佳為 3.0 dl/g 以上，進而佳為 4.0 dl/g 以上，就與煤的混練的容易性的觀點而言，較佳為 30 dl/g 以下，更佳為 26 dl/g 以下，進而佳為 22 dl/g 以下。

【0018】 [含有煤的成形物]

本發明的含有煤的成形物至少含有煤。除煤以外，所包含的成分並無特別限定，例如可列舉：鐵礦石、金屬氧化物、植物性廢棄物（生質）、消石灰等。

含有煤的成形物中的煤的含量較佳為 50 質量%以上，更佳為 80 質量%以上。

另外，含有煤的成形物較佳為將含有煤的粉體成形而獲得者。

成形物中所含的煤並無特別限定，例如可列舉：無煙煤、半無煙煤、煙煤、次煙煤及褐煤等。

【0019】 就獲得發揮充分的強度的含有煤的成形物的觀點而言，相對於構成含有煤的成形物的成分（煤所含的水分除外）的總量，含有煤的成形物中的高分子聚合物的含量較佳為 0.01 質量%以上，更佳為 0.05 質量%以上，進而佳為 0.10 質量%以上，就抑制處理成本的觀點而言，較佳為 10.00 質量%以下，更佳為 5.00 質量%以下，進而佳為 1.00 質量%以下。

再者，於將先前黏合劑與高分子聚合物併用來用作黏合劑的情況下，相對於構成含有煤的成形物的成分（煤所含的水分除外）的總量，含有煤的成形物中的先前黏合劑的含量較佳為 5 質量%以下，更佳為 3 質量%以下，進而佳為 1 質量%以下。

【0020】 [含有煤的成形物的製造方法]

含有煤的成形物的製造方法並無特別限定，較佳為藉由壓縮成形來成形而製造。藉由壓縮成形來成形，藉此容易獲得強度優異的成形物。

就獲得強度優異的含有煤的成形物的觀點而言，壓縮成形時的壓力較佳為 0.5 t/cm² 以上，進而佳為 1.0 t/cm² 以上，較佳為 10 t/cm² 以下，進而佳為 5 t/cm² 以下。

就獲得以低添加濃度發揮充分的強度的含有煤的成形物用黏合劑的觀點而言，含有煤的成形物用黏合劑中的高分子聚合物較

佳為使用陰離子性聚合物或陽離子性聚合物。

另外，關於高分子聚合物，於製造含有煤的成形物時，可以樹脂的狀態添加於構成含有煤的成形物的成分中，另外，亦可製成水溶液後添加，還可製成乳液後添加。其中，就與構成含有煤的成形物的成分的混練的容易性及至發揮效果所需的時間的縮短化的觀點而言，較佳為以黏度相對較低且為液狀的乳液的形式添加。

進而，關於所述高分子聚合物，考慮到與構成含有煤的成形物的成分的混練的容易性，亦可使用二流體噴嘴等以細小的液滴進行噴霧來添加。

[實施例]

【0021】 其次，藉由實施例對本發明進行更詳細說明，但本發明並不受該些例任何限定。

【0022】 [成形物的製造]

實施例 1、實施例 4～實施例 5、實施例 7

於常溫下，以黏合劑的有效成分濃度相對於煤中的水分以外的成分與黏合劑的有效成分的合計量成為 0.2 質量%的方式，向含水量為 8 質量%的煤 100 g 中添加表 1 所示的具有高分子聚合物濃度（有效成分濃度）的乳液，並以乳液添加量與水的合計成為 2 g 的方式利用噴霧器散佈水，然後利用刮勺混合 2 分鐘。

混合後，利用單軸壓縮成形機對所獲得的混合物施加約 1.0 t/cm² 的壓力，從而製作高度約 4 cm、直徑約 2 cm 的圓筒型成形

煤。

【0023】 實施例 2～實施例 3、實施例 6

於溫度 105℃ 下，對常溫下含水量為 8 質量%的煤 100 g 加熱 120 分鐘，藉此使煤中的水分蒸發並加以乾燥。

其次，以高分子聚合物濃度（有效成分濃度）成為表 1 所示的濃度的方式向水中添加表 1 所示的高分子聚合物，使用磁攪拌器攪拌 20 分鐘。如此，獲得作為黏合劑的使高分子聚合物溶解於水中而成的水溶液（高分子聚合物試樣溶液）。

其次，以黏合劑的有效成分濃度相對於煤中的水分以外的成分與黏合劑的有效成分的合計量成為 0.2 質量%的方式，向以所述方式乾燥的煤（乾燥前的重量 100 g）中添加所獲得的水溶液 10 ml，並利用刮勺混合 2 分鐘。

混合後，利用單軸壓縮成形機對所獲得的混合物施加約 1.0 t/cm² 的壓力，從而製成高度約 4 cm、直徑約 2 cm 的圓筒型成形煤。

【0024】 比較例 1

以焦油濃度相對於煤中的水分以外的成分與焦油（黏合劑）的合計量成為 5.0 質量%的方式，向於密封條件下加熱為 80℃ 且含水量為 8 質量%的煤 100 g 中添加加熱為 80℃ 的焦油，並利用刮勺混合 2 分鐘。

利用單軸壓縮成形機對所獲得的混合物施加約 1.0 t/cm² 的壓力，從而製成高度約 4 cm、直徑約 2 cm 的圓筒型成形煤。

【0025】 比較例 2～比較例 5

於溫度 105℃ 下，對常溫下含水量為 8 質量%的煤 100 g 加熱 120 分鐘，藉此使煤中的水分蒸發並加以乾燥。

其次，以高分子聚合物濃度（有效成分濃度）成為表 1 所示的濃度的方式向水中添加表 1 所示的高分子聚合物，使用磁攪拌器攪拌 20 分鐘。如此，獲得作為黏合劑的使高分子聚合物溶解於水中而成的水溶液（高分子聚合物試樣溶液）。

其次，以黏合劑的有效成分濃度相對於煤中的水分以外的成分與黏合劑的有效成分的合計量成為 0.2 質量%的方式，向以所述方式乾燥的煤（乾燥前的重量 100 g）中添加所獲得的水溶液，並利用刮勺混合 2 分鐘。

混合後，利用單軸壓縮成形機對所獲得的混合物施加約 1.0 t/cm² 的壓力，從而製成高度約 4 cm、直徑約 2 cm 的圓筒型成形煤。

【0026】 [測定]

<固有黏度>

以如下方式求出用作黏合劑的高分子聚合物的固有黏度。

（1）將 5 根佳能芬斯克（Cannon-Fenske）黏度計（草野化學股份有限公司製造的 No.75）於玻璃器具用中性洗滌劑中浸漬 1 天以上後，利用去離子水充分清洗並加以乾燥。

（2-1）針對黏合劑 NoA1～黏合劑 NoA4、黏合劑 NoZ2 及黏合劑 NoZ3，使用水以高分子聚合物濃度成為 0.2 質量%的方式製

作溶液，利用玻璃過濾器 3G2 進行總量過濾後，向所獲得的 0.2 質量%溶液 50 mL 中添加 2 N 氯化鈉水溶液 50 mL，利用磁攪拌器以 500 rpm 攪拌 20 分鐘，藉此獲得高分子聚合物濃度 0.1 質量%的 1 N 氯化鈉水溶液。利用 1 N 氯化鈉水溶液對所獲得的水溶液進行稀釋而製備 0.02 質量%~0.1 質量%的範圍內的 5 階段濃度的高分子聚合物試樣溶液。再者，將 1 N 氯化鈉水溶液（1 N-NaCl）作為空白液。

（2-2）針對黏合劑 NoA5~黏合劑 NoA7、黏合劑 NoZ4 及黏合劑 NoZ5，於所述（2-1）中，代替 2 N 氯化鈉水溶液或 1 N 氯化鈉水溶液而使用 2 N 硝酸鈉水溶液或 1 N 硝酸鈉水溶液來製備高分子聚合物試樣溶液。再者，將 1 N 硝酸鈉水溶液（1 N-NaNO₃）作為空白液。

（3）於調整為溫度 30°C（±0.02°C 以內）的恆溫水槽內垂直安裝 5 根所述黏度計。利用容量滴管將空白液 10 mL 放入至各黏度計中後，為了使溫度固定而靜置約 30 分鐘。其後，使用吸液管塞吸取液並使其自然下落，利用馬錶來測定通過標線的時間至 1/100 秒單位。針對各黏度計，反覆進行 5 次所述測定，將平均值作為空白值（ t_0 ）。

（4）將所述製備的 5 階段濃度的高分子聚合物試樣溶液各 10 mL 放入於 5 根進行了空白液的測定的黏度計中，為了使溫度固定而靜置約 30 分鐘。其後，反覆進行 3 次與空白液的測定相同的操作，將每種濃度的通過時間的平均值作為測定值（ t ）。

(5) 根據所述空白值 t_0 及測定值 t ，並根據下述關係式來求出相對黏度 η_{rel} 及比黏度 η_{SP} 。

$$\eta_{rel} = t/t_0$$

$$\eta_{SP} = (t - t_0) / t_0 = \eta_{rel} - 1$$

根據該些值，並依據基於下述哈金斯 (Huggins) 式的固有黏度的求法來算出各高分子聚合物的固有黏度 $[\eta]$ 。

$$\text{哈金斯 (Huggins) 式: } \eta_{SP}/C = [\eta] + k'[\eta]^2 C$$

於所述式中， k' ：表示哈金斯 (Huggins) 常數， C ：表示高分子聚合物試樣溶液濃度[質量/體積%] ($=C[\text{g/dL}]$)。

【0027】 [評價]

<流動性>

藉由目視來對常溫下的即將添加於煤之前的包含高分子聚合物的乳液、高分子聚合物水溶液及焦油的流動性進行評價。將其結果示於表 1 中。

如實施例 1、實施例 4~實施例 5、實施例 7 般，當添加於煤時的黏合劑的形態為乳液時，具有流動性，如實施例 2~實施例 3、實施例 6 般，當添加於煤時的黏合劑的形態為水溶液時，均無流動性而為凝膠狀。若具有流動性，則容易與構成含有煤的成形物

的成分進行混練，因此於實施例 1、實施例 4～實施例 5、實施例 7 中，容易與煤進行混練。另一方面，於實施例 2～實施例 3、實施例 6 中，無流動性而為凝膠狀，雖不容易與煤進行混練，但可均勻地混練。

關於比較例 1，無流動性，且於常溫下難以與煤均勻地混練。於比較例 2～比較例 5 中，由於固有黏度低，因此具有流動性且容易與煤進行混練。

【0028】 <強度（殘存率）>

於各實施例及各比較例的條件下製作三個成形煤，並測定各自的重量，然後求出三個成形煤的平均重量，並作為落下試驗前的平均重量。

使測定了重量的成形煤自 2 m 的高度落下，測定破碎的成形煤的最大塊的重量。於各實施例及各比較例的條件下以三個為單位進行所述落下試驗。根據破碎的成形煤的最大塊的重量來求出各條件下的破碎的成形煤的最大塊的平均重量，並作為落下試驗後的平均重量。然後，使用下述式來計算殘存率，並作為成形煤的強度的指標。

落下試驗後的平均重量(g)/落下試驗前的平均重量(g)×100=
殘存率（質量%）

將其結果示於表 1 中。殘存率越高，強度越優異。

【0029】 [表 1]

No	黏合劑種類 (莫耳%)	黏合劑			成形物中的黏合劑的有效成分濃度 (質量%)*2		評價	
		添加形態 *1	離子性	有效成分濃度 (質量%)	固有黏度 (dL/g)	流動性 *3	殘存率 (質量%)	
實施例 1 A1	NaA 聚合物 (100)	乳液	陰離子性	40.0	6.0	0.2	有	98
實施例 2 A2	NaA/AAm 共聚物 (4/96)	水溶液	陰離子性	2.0	14.0	0.2	無	98
實施例 3 A3	NaA/AAm 共聚物 (20/80)	水溶液	陰離子性	2.0	18.8	0.2	無	99
實施例 4 A4	NaA/AAm 共聚物 (20/80)	乳液	陰離子性	40.0	20.0	0.2	有	99
實施例 5 A5	DAA/AAm 共聚物 (50/50)	乳液	陽離子性	40.0	4.1	0.2	有	99
實施例 6 A6	DAA/AAm 共聚物 (85/15)	水溶液	陽離子性	2.0	9.6	0.2	無	99
實施例 7 A7	DAA/AAm 共聚物 (80/20)	乳液	陽離子性	40.0	10.5	0.2	有	98
比較例 1 Z1	焦油	液	-	100.0	-	5.0	無	71
比較例 2 Z2	NaA 聚合物 (100)	水溶液	陰離子性	30.0	0.4	0.2	有	60
比較例 3 Z3	NaA/AAm 共聚物 (40/60)	水溶液	陰離子性	20.0	1.5	0.2	有	39
比較例 4 Z4	AAECH 聚合物 (100)	水溶液	陽離子性	50.0	0.1	0.2	有	41
比較例 5 Z5	DADMAC 聚合物 (100)	水溶液	陽離子性	17.0	0.8	0.2	有	57

*1 添加於煤時的黏合劑的形態

*2 相對於煤中的水分以外的成分與黏合劑的有效成分的合計量之黏合劑的有效成分濃度

*3 常溫下的即將添加於煤之前的黏合劑的流動性

【0030】 表 1 中的簡稱如以下所述。

NaA：丙烯酸鈉

AAm：丙烯醯胺

DAA：丙烯酸-2-三甲胺基乙基氯化物

AAECH：烷基胺表氯醇縮合物

DADMAC：二烯丙基二甲基氯化銨

【0031】 根據表 1 的結果，得知：與比較例 1 的黏合劑相比，實施例 1～實施例 7 的黏合劑以低添加濃度發揮充分的強度。進而，實施例 1～實施例 7 的黏合劑可於常溫下使用，相對於此，比較例 1 的黏合劑需要進行加熱後使用。

另外，藉由實施例 1～實施例 7 與比較例 2～比較例 5 的比較而得知：藉由固有黏度為 2.0 dL/g 以上而發揮充分的強度。

進而，藉由實施例 3 與實施例 4 的比較而得知：高分子聚合物為乳液者與水溶液相比，具有流動性且黏合劑的黏度變低。因此認為：藉由高分子聚合物為乳液，容易與構成含有煤的成形物的成分進行混練。

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種含有煤的壓縮成形物，包含：

黏合劑；以及

50 質量%以上的煤，

所述黏合劑包含含有固有黏度為 2.0 dl/g 以上的高分子聚合物的水溶液或乳液，

所述高分子聚合物為選自丙烯酸鈉的聚合物、丙烯酸鈉與丙烯醯胺的共聚物及丙烯酸-2-三甲胺基乙基氯化物與丙烯醯胺的共聚物中的至少一種。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的含有煤的壓縮成形物，其中所述黏合劑包含含有所述高分子聚合物的乳液。

【第3項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的含有煤的壓縮成形物，其中，所述固有黏度為 3.0 dl/g 以上且 30 dl/g 以下。

【第4項】一種含有煤的壓縮成形物的製造方法，包括：

將申請專利範圍第1項至第3項中任一項中所述的黏合劑與煤混合，而得到混合物；以及

壓縮成形所述混合物，而得到含有煤的壓縮成形物，

其中，所得之含有煤的壓縮成形物中含有 50 質量%以上的煤。