



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202502668 A

(43) 公開日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 16 日

(21) 申請案號：113112930 (22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 08 日
(51) Int. Cl. : C02F11/147 (2019.01) B01J20/22 (2006.01)
(30) 優先權：2023/04/11 日本 2023-064015
(71) 申請人：日商帝人富瑞特股份有限公司 (日本) TEIJIN FRONTIER CO., LTD. (JP)
日本
(72) 發明人：林邦香 HAYASHI, KUNIKA (JP)；西尾俊幸 NISHIO, TOSHIYUKI (JP)；丹下真也 TANGE, SHINYA (JP)
(74) 代理人：林志剛
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 24 頁

(54) 名稱

脫水助劑及污泥的脫水方法

(57) 摘要

提供一種脫水助劑，其為由疏水性短纖維及附著在其表面的界面活性劑所構成的脫水助劑，其特徵在於，界面活性劑為由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑所構成，陽離子性界面活性劑為藉由附著在疏水性短纖維而使疏水性短纖維的 zeta 電位變化+50mV 以上的界面活性劑，非離子性界面活性劑的 HLB 為 7~13；藉由上述脫水助劑，可以使脫水助劑在水中的分散性均勻，且形成污泥及絮凝物後的脫水性良好，降低脫水後的含水率。

【發明摘要】

【中文發明名稱】

脫水助劑及污泥的脫水方法

【中文】

提供一種脫水助劑，其為由疏水性短纖維及附著在其表面的界面活性劑所構成的脫水助劑，其特徵在於，界面活性劑為由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑所構成，陽離子性界面活性劑為藉由附著在疏水性短纖維而使疏水性短纖維的 zeta 電位變化 +50mV 以上的界面活性劑，非離子性界面活性劑的 HLB 為 7~13；藉由上述脫水助劑，可以使脫水助劑在水中的分散性均勻，且形成污泥及絮凝物後的脫水性良好，降低脫水後的含水率。

【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】

脫水助劑及污泥的脫水方法

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種脫水助劑，詳細而言，是有關於一種用於污泥脫水的纖維狀脫水助劑。進一步地，是有關於一種使用該脫水助劑之污泥的脫水方法。

【先前技術】

【0002】近年，為了減低環境負荷，將生活排水、工廠排水等有機性排水進行生物處理增加，隨著此而產生的多餘污泥也增加。一般來說，多餘污泥在藉由脫水而減量之後，進行廢棄或再利用。

【0003】在廢棄的情況下大多將焚燒處分，但如果污泥的含水率較高時，焚燒、運輸的能量負荷就會增加。因此，希望降低脫水污泥的含水率。

【0004】其中，已經提出一種在脫水污泥中添加凝集劑、脫水助劑的纖維，使污泥更容易脫水的脫水方法(專利文獻1、2)。在該方法中，為了提高水分散性，使用具有相對較高親水性的再生纖維素纖維作為脫水助劑。因此，其妨礙降低脫水濾餅的含水率。

【0005】此外，已經提出一種提高作為脫水助劑之效果的方法，其使用紙漿作為脫水助劑，作用於其增加-(負)

電位的界面活性劑，在分散於水的狀態下，藉由電荷所致之相互排斥進行紙漿的均勻分散(專利文獻3)。

【0006】在此方法的情況下，由於污泥的zeta電位為-(負)電位，為了形成適合脫水的絮凝物，需要混合多量的陽離子系高分子凝集劑，導致提高成本。

【0007】進一步地，已經提出一種使用合成纖維、半合成纖維、再生纖維及天然纖維的表面經過親水性油劑處理之纖維狀物與凝集劑的方法(專利文獻4)。

【0008】在此方法的情況下，假設因親水性油劑而在將纖維投入水時之均勻分散性變得良好，但向其添加凝集劑並作用於污泥的組成物，由於含有親水性油劑，因此未必能提升脫水性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利第4817431號公報

[專利文獻2]日本專利第5658107號公報

[專利文獻3]日本專利第6411182號公報

[專利文獻4]日本特開第2018-167191號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0009】本發明的課題在於提供一種脫水助劑，脫水助劑在污泥中的分散性均勻，且絮凝物形成後脫水性良好，可以降低脫水後的含水率。

[用以解決課題之手段]

【0010】亦即，本發明是一種脫水助劑，其為由疏水性短纖維及附著在其表面的界面活性劑所構成的脫水助劑，其特徵在於，界面活性劑為由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑所構成，陽離子性界面活性劑為藉由附著在疏水性短纖維而使疏水性短纖維的 zeta 電位變化 +50mV 以上的界面活性劑，非離子性界面活性劑的 HLB 為 7~13。

[發明的效果]

【0011】根據本發明，可以提供一種脫水助劑，脫水助劑在污泥中的分散性均勻，且絮凝物形成後脫水性良好，可以降低脫水後的含水率。

【實施方式】

【0012】以下，將對本發明進行詳細說明。

【0013】

[疏水性短纖維]

本發明的疏水性短纖維是疏水性纖維的短纖維。本發明中的疏水性纖維是 JIS L-1015 記載的含水率為 3.0% 以下的纖維，具體可以例示：聚酯纖維、聚烯烴纖維、聚乳酸纖維、丙烯酸纖維。其中，較佳為聚酯纖維，更佳為聚對苯二甲酸乙二酯纖維、聚對苯二甲酸丁二酯纖維。亦即，

作為疏水性短纖維，較佳為聚酯短纖維，特佳為聚對苯二甲酸乙二酯短纖維、聚對苯二甲酸丁二酯短纖維。

【0014】疏水性短纖維的纖維直徑較佳為 $3\sim 100\mu\text{m}$ ，進一步較佳為 $4\sim 50\mu\text{m}$ ，特別較佳為 $5\sim 30\mu\text{m}$ 。當纖維直徑未滿 $3\mu\text{m}$ 時，疏水性短纖維之間的凝集性變強，難以均勻分散在水中及污泥中，因此不佳。另一方面，當纖維直徑超過 $100\mu\text{m}$ 時，由於毛細管現象效果降低，難以抽出污泥中的保有水，因此不佳。

【0015】疏水性短纖維在複數個疏水性短纖維聚集之短纖維集合體的狀態下用作脫水助劑。構成此短纖維集合體之每1根的疏水性短纖維的纖維直徑較佳為相同者。其中，所謂的纖維直徑為相同是指，纖維直徑的最大值及最小值之間的差異為20%以下，較佳為10%以下。

【0016】疏水性短纖維的纖維長度較佳為 $1\sim 50\text{mm}$ ，進一步較佳為 $3\sim 20\text{mm}$ 。構成短纖維集合體之每1根的疏水性短纖維的纖維長度較佳為相同者。其中，所謂的纖維長度為相同是指，纖維長度的最大值及最小值之間的差異為20%以下，較佳為10%以下。當疏水性短纖維的纖維長度未滿 1mm 時，由於無法充分發揮作為毛細管現象之導水路的效果，因此不佳。另一方面，當纖維長度超過 50mm 時，疏水性短纖維彼此之間發生纏結，在水中及污泥中的分散性變差，此外，由於對脫水機濾網的纏結所致之堵塞的發生，因此不佳。

【0017】

[界面活性劑]

作為市售品可入手的疏水性纖維，施加有紡絲所必需的油劑。通常，為了將礦物油及礦物油乳化於水，或者，為了賦予抗靜電性能，油劑是由非離子性界面活性劑及陰離子性界面活性劑所構成。如果只是按原樣使用此疏水性纖維，則在包含污泥的水中的分散性不良。

【0018】 在本發明中，在附著有紡絲油劑的疏水性短纖維的表面，進一步施加陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑。

【0019】

[陽離子性界面活性劑]

本發明中使用的陽離子性界面活性劑，是具有藉由附著於疏水性短纖維而使疏水性短纖維的 zeta 電位變化 +50mV 以上的性質之界面活性劑。

【0020】 疏水性短纖維的纖維表面的 zeta 電位，由於一般為 -(負)，因此在陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑的存在下，陽離子性界面活性劑吸附在疏水性短纖維的表面，同時非離子性界面活性劑的疏水基吸附在陽離子性界面活性劑的疏水基。

【0021】 紡絲時施加的油劑一般是使用非離子性界面活性劑及陰離子性界面活性劑，其中陰離子性界面活性劑進一步將纖維的 zeta 電位降低到 -(負)。在本發明中，藉由進一步向其施加陽離子性界面活性劑，電荷將被中和，其結果，可以增加 zeta 電位。

【0022】由於污泥具有-(負)的 zeta 電位，因此吸附有陽離子性界面活性劑的疏水性短纖維藉由吸附污泥，在脫水時起到導水管的作用。

【0023】其中，為了獲得較高的脫水率，期望陽離子性界面活性劑對紡絲油劑所使用的陰離子性界面活性劑的電荷進行中和，進一步使疏水性短纖維的 zeta 電位向+(正)方向變化。因此，在本發明中，使用具有使 zeta 電位變化 +50mV 以上的性質的陽離子性界面活性劑作為陽離子性界面活性劑。

【0024】疏水性短纖維表面原先是-(負)的 zeta 電位，藉由進一步向其附著紡絲油劑，使 zeta 電位進一步向-(負)方向平移。在本發明中，藉由將上述的陽離子性界面活性劑附著在此疏水性短纖維，使疏水性短纖維表面的 zeta 電位向+(正)方向平移。其結果，原先具有-(負)的 zeta 電位的污泥，及上述的疏水性短纖維透過凝集劑形成良好的絮凝物，可以提高污泥的脫水率。

【0025】作為使此疏水性短纖維的纖維表面的 zeta 電位變化 +50mV 以上的陽離子性界面活性劑，較佳為使用第四級銨鹽。在此情況下，附著在疏水性纖維表面的界面活性劑中的氮濃度，其源自第四級銨鹽的氮元素。為了藉由陽離子性界面活性劑使疏水性短纖維表面的 zeta 電位變化 +50mV 以上，界面活性劑中的氮濃度較佳為 500ppm 以上，進一步較佳為 750ppm 以上。尚且，此界面活性劑中的氮濃度，是作為包含原先附著在疏水性短纖維的纖維表面的

油劑中所包含的成分的氮元素的值而算出。

【0026】陽離子性界面活性劑，其分子中含有疏水基。該疏水基較佳為單烷基型或二烷基型。在任一的場合，從在水中的分散性、對疏水性短纖維的附著性、與非離子性界面活性劑的互溶性等的觀點考慮，烷基的碳數較佳為8~22。

【0027】作為此般的陽離子性界面活性劑，具體而言，可以例示：硬脂基三甲基氯化銨、溴化硬脂基三甲基銨、西曲銨氯化物、西曲銨溴化物、山箭基三甲基氯化銨、二硬脂基二甲基氯化銨、雙十六烷基二甲基氯化銨、異硬脂基月桂基二甲基氯化銨。

【0028】

[非離子性界面活性劑]

疏水性短纖維原先對水的潤濕性差，對水的分散性低。通常，在紡絲時施加在纖維上的油劑含有非離子性界面活性劑、陰離子性界面活性劑。添加該些界面活性劑只是為了製作水系油劑，並表現出抗靜電功能。添加此並不是為了提高構成纖維束的每1根纖維絲在水中的分散性。因此，構成纖維束的纖維絲在水中的良好分散性，是直接使用市售的纖維所無法獲得者。

【0029】本發明的脫水助劑在水中的分散性，是疏水性短纖維表面所附著之HLB為7~13的非離子性界面活性劑所致。HLB是表示界面活性劑的親水性及親油性(疏水性)程度的尺度，若親水性越強者，則值越大。HLB的值介於

0(親油性)及20(親水性)之間。在非離子性界面活性劑中，HLB由下述之Griffin式求出。

$$HLB=20 \cdot M_w/M$$

(然而， M_w 為親水基的分子量， M 為非離子性界面活性劑的分子量。)

【0030】當非離子性界面活性劑的HLB超過13時，雖然在水中的分散性良好，但由於親水性較高，保水性提高，無法獲得良好的脫水率。另一方面，當非離子性界面活性劑的HLB未滿7時，雖然與疏水性短纖維的相互作用較強，但對水的潤濕性較低，在水中的分散性較差。

【0031】作為HLB為7~13的非離子性界面活性劑，可以例示：聚醚/聚酯共聚物、酯型非離子性界面活性劑、醚型非離子性界面活性劑。

【0032】作為聚醚/聚酯共聚物，可以例示：對苯二甲酸-伸烷基二醇-聚烷二醇、對苯二甲酸-間苯二甲酸-伸烷基二醇-聚烷二醇、對苯二甲酸-伸烷基二醇-聚烷二醇單醚、對苯二甲酸-間苯二甲酸-伸烷基二醇-聚烷二醇單醚等的共聚物。

【0033】本發明中，作為伸烷基二醇，較佳為乙二醇、丙二醇、四伸甲基二醇、五伸甲基二醇。作為聚烷二醇，較佳為聚乙二醇、聚乙烯/聚丙二醇共聚物、聚丙二醇。作為聚烷二醇單醚，較佳為聚乙二醇單醚。

【0034】作為酯型非離子性界面活性劑，較佳為高級脂肪酸的環氧乙烷加成物。此外，作為醚型非離子性界面

活性劑，較佳為高級醇的環氧乙烷加成物。

【0035】如此一來，由於非離子性界面活性劑，其分子中含有疏水基及親水基，因此疏水基與疏水性短纖維相互作用，親水基與水相互作用，藉此可以獲得良好的水中分散性。

【0036】在本發明中，藉由併用陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑，可以達成短纖維在水中的均勻分散及在污泥中的良好分散，並可以獲得良好的脫水性。

【0037】本發明中所施加的由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑所構成之界面活性劑中，源自陽離子性界面活性劑的總氮濃度，其乾燥重量中較佳為250ppm以上，進一步較佳為500ppm以上，進一步較佳為1000ppm以上。當未滿250ppm時，為了使疏水性短纖維的zeta電位充分地正向變化的方向變化，需要施加多量的界面活性劑，在製造步驟方面、處理方面、成本方面較不佳。

【0038】界面活性劑在不影響zeta電位的範圍內，可以含有少量之協助對水的乳化之乳化劑等。

【0039】作為疏水性短纖維，可以使用事先去除附著在表面的紡絲油劑之物，在此情況下，可以更加降低施加陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑混合物的濃度。

【0040】

[製造方法]

界面活性劑較佳為將陽離子性界面活性劑及非離子性

界面活性劑的混合物，作為水系乳液並附著在疏水性短纖維的表面。

【0041】 作為將界面活性劑附著在疏水性短纖維表面的方法，可以使用：在切割成為預定長度的疏水性短纖維之前的疏水性纖維的連續纖維，以狹縫注油使界面活性劑進行附著，然後將疏水性纖維的連續纖維切割成為預定長度的方法。此外，可以將界面活性劑的水溶液噴霧在疏水性纖維的長纖維，然後切割成預定的長度。

【0042】 此外，也可以使用：在切割成為預定長度的疏水性短纖維之前，將事先使紡絲油劑脫油的疏水性纖維的連續纖維浸沒在界面活性劑的水溶液的浴中，並將附著在疏水性纖維的連續纖維表面的剩餘水溶液以軋液機擠壓或以空氣抽吸，然後將疏水性纖維的連續纖維切割成為預定長度的方法。

【0043】

[凝集劑]

作為凝集劑，可以使用無機凝集劑及高分子凝集劑中任一者。

【0044】 作為無機凝集劑，可以例示：聚合硫酸鐵(聚硫酸鐵)、聚氯化鋁(PAC)、氯化鐵、硫酸鋁(Aluminum sulfate)、消石灰、硫化亞鐵。

【0045】 作為高分子凝集劑，可以例示：聚丙烯醯胺、丙烯醯胺/丙烯酸鈉共聚物、丙烯醯胺-2-甲基丙烷磺酸鈉共聚物、烷胺基甲基丙烯酸酯第四級鹽聚合物、烷胺

基甲基丙烯酸酯第四級鹽/丙烯醯胺共聚物、聚乙烯脘、殼聚糖、聚麩胺酸、海藻酸、果膠、澱粉、丙烯酸酯及丙烯醯胺的共聚物及甲基丙烯酸酯聚合物。

【0046】

[脫水用污泥組成物]

當使用本發明的脫水助劑對污泥進行脫水時，作成本發明之由脫水助劑、污泥及凝集劑所構成的脫水用污泥組成物，將此脫水用污泥組成物進行脫水。具體地，將脫水助劑分散在污泥中，向其添加預先分散在水中的凝集劑並攪拌，藉此作成凝集的脫水用污泥組成物，並將此脫水用污泥組成物進行脫水。

【0047】 作為污泥，可以例示：來自污水處理廠、農業集落排水設施、淨化槽、人體排泄物處理設施、工業廢水處理設施、淨水廠、製紙工廠及鑛山的污泥。從污泥脫水機處理的觀點考慮，污泥的含水率較佳為90~99.9重量%，進一步較佳為95~99.5重量%，特別較佳為96~99重量%。

【0048】 從考慮成本且降低脫水濾餅含水率的觀點，相對於100重量份的污泥固體分(污泥TS)，本發明的脫水助劑較佳為添加0.3~10重量份，進一步較佳為0.6~6重量份。相對於100重量份的污泥TS，凝集劑的添加量為，例如，添加0.1~3重量份。

【0049】 本發明的脫水助劑是適合於使用離心脫水機、帶式壓濾機、螺旋壓濾機、壓濾機、多盤型脫水機、

雙圓筒加壓脫水機等的脫水機進行脫水的脫水用污泥組成物。

【0050】

[脫水方法]

本發明的脫水助劑可以合適地用於包含下述的脫水方法：

(步驟1)將本發明的脫水助劑分散在污泥中的步驟，

(步驟2)將已分散在水中的凝集劑添加於污泥並攪拌，以使污泥凝集的步驟，以及

(步驟3)將已凝集的污泥進行脫水的步驟。

【0051】亦即，根據本發明，提供一種包含依下述順序之污泥的脫水方法：

(步驟1)將上述脫水助劑分散在污泥中的步驟，

(步驟2)將已分散在水中的凝集劑添加於污泥並攪拌，以使污泥凝集的步驟，以及

(步驟3)將已凝集的污泥進行脫水的步驟。

[實施例]

【0052】以下，列舉實施例對本發明進行詳細描述。測定及評價是依以下的方法進行。尚且，污泥TS是污泥的全蒸發殘留物，即污泥漿中所含的固體物質的總量。

(1)油劑及界面活性劑的附著量

施加在從市中入手的疏水性纖維之的油劑的量，及施

加在該疏水性纖維之由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的量，將試樣於105℃下乾燥一晚後，依JIS L 1013 2010 8.27(c)甲醇提取法進行測定。

【0053】

(2)總氮濃度

所施加之由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑中，陽離子性界面活性劑的總氮濃度及附著於疏水性纖維表面的油劑及界面活性劑中的陽離子性界面活性劑的總氮濃度的測定，藉由下述方法實施。

1) 前處理

在由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的情況下，將其薄而均勻地鋪在淺皿後，在50℃下真空乾燥直到重量沒有變化。

此外，在疏水性纖維表面附著有油劑及施加有界面活性劑的情況下，將上述(1)中的甲醇提取溶液轉移到淺皿後，在50℃的乾燥器中除去甲醇後，在50℃下真空乾燥直到重量沒有變化。

2) 總氮分析

使用TN-2100H 日東精工Analytech製的微量總氮分析裝置，以氧化燃燒/化學發光法對氮進行定量分析。

【0054】

(3)短纖維的zeta電位

將短纖維試樣置於測定用管柱，在兩端的多孔板之間密集填充以使試樣無法移動，並以從一方向施加恆定壓力的方式，對藉由加壓而產生的流動電位於各 pH 下進行測定，並藉由下述式求得 zeta 電位。此時，當 pH 值為向降低的方向變化時，加入以純水稀釋的鹽酸，另一方面，當 pH 值為向上升的方向變化時，加入用純水稀釋的氫氧化鉀來調節 pH 值。

$$\text{zeta 電位} = -\Delta V \times \eta \times k / (\varepsilon \times \Delta P)$$

ΔV ：流動電位

η ：測定液的黏度

k ：測定液的導電度

ε ：測定液的介電常數

ΔP ：兩端多孔板之間的壓損

【0055】

(4) 脫水助劑在污泥中的分散狀態

向多餘污泥 200ml 中，相對於污泥 TS 添加 3 重量 % 的脫水助劑，並以攪拌機以 150rpm 攪拌 5 分鐘。

目視觀察此時的狀態，並依下述基準進行評價。

每 1 根纖維均勻地分散 A

具有少量纖維束結塊 B

具有纖維束結塊 C

【0056】

(5) 脫水助劑在脫水濾餅中的分散狀態

向多餘污泥 200ml 中，相對於污泥 TS 添加 3 重量 % 的脫

水助劑，並以攪拌機以 150rpm 攪拌 5 分鐘。之後，相對於 TS，添加 2 重量 % 的陽離子系凝集劑，以 150rpm 攪拌 60 秒後，以 60rpm 攪拌 5 分鐘以獲得脫水用污泥組成物。將其在濾布(中尾 filter 製的 PP9A25)上重力過濾 30 秒程度後，使用利用壓縮空氣之活塞型脫水機，在 0.6MPa 的壓力下壓榨 5 分鐘，得到脫水濾餅。

目視觀察此時脫水濾餅的狀態，並依下述基準進行評價。

每 1 根纖維均勻地分散	A
具有少量纖維束結塊	B
具有纖維束結塊	C

【 0057 】

(6) 脫水濾餅含水率

將上述 (5) 中得到的脫水濾餅的含水率，按照下述順序進行測定：

- 1) 測定鋁杯的空重 $X(g)$ 。
- 2) 將測定對象之脫水濾餅轉移到鋁杯中，測定脫水濾餅與鋁杯的總重量 $Y(g)$ 。
- 3) 將脫水濾餅連同鋁杯放入乾燥機，在 105°C 下乾燥一晚。
- 4) 放冷後，連同鋁杯測定脫水濾餅與鋁杯的總重量 $Z(g)$ 。
- 5) 藉由以下所示的計算式，算出脫水濾餅的含水率。

$$\text{含水率(重量\%)}=(Y-Z)/(Y-X)$$

【0058】

(7)脫水濾餅發生量削減率

按照下述順序，測定脫水濾餅發生量削減率。

- 1) 在污泥 TS 濃度為 A(重量%)的污泥中，相對於污泥 TS 添加高分子凝集劑 B(重量%)，直接藉由脫水機進行脫水以作成脫水濾餅，測定脫水後的脫水濾餅的含水率 X(重量%)。
- 2) 以下述計算式算出污泥量為 100 噸且未添加脫水助劑時之脫水濾餅發生量 D_0 (噸)。

$$D_0 =$$

$$\frac{(100 \text{ 噸} \times A(\text{重量\%}) + 100 \text{ 噸} \times A(\text{重量\%}) \times B(\text{重量\%}))}{(1 - X(\text{重量\%}))}$$

- 3) 向污泥 TS 濃度 A(重量%)的污泥，相對於污泥 TS 添加脫水助劑 C(重量%)並攪拌，進一步地相對於污泥 TS 添加高分子凝集劑 B(重量%)並攪拌。之後，藉由脫水機進行脫水以作成脫水濾餅，測定脫水濾餅的含水率 Y(重量%)。
- 4) 依以下的計算式，算出污泥量為 100 噸且添加脫水助劑時之脫水濾餅發生量 D_1 (噸)。

$$D_1$$

$$= \frac{(100 \text{ 噸} \times A(\text{重量\%}) + 100 \text{ 噸} \times A(\text{重量\%}) \times (B + C)(\text{重量\%}))}{(1 - Y(\text{重量\%}))}$$

5) 依以下的計算式，計算脫水濾餅發生量削減率。

$$\text{脫水濾餅發生量削減率(重量\%)}=(1-D_1/D_0)\times 100$$

【0059】

[實施例 1]

準備界面活性劑水溶液，該界面活性劑是由源自第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的總氮濃度為1000ppm之第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑，與HLB=11的聚醚/酯共聚物之非離子性界面活性劑的混合物所構成。使用此作成下述脫水助劑：附著在纖維表面的油劑及界面活性劑的附著量相對於纖維重量為1.2重量，附著在纖維表面的油劑及界面活性劑中的總氮濃度為500ppm，單絲纖維度為0.6dTex且長度為10mm的聚酯短纖維與3.3dTex且長度為10mm的聚酯短纖維的重量比為2:1的混合物。

【0060】此脫水助劑的短纖維在pH=7.5時的zeta電位，在由非離子性界面活性劑及第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的水溶液附著後，其為-33.9mV。此外，以甲醇脫油後之前述短纖維的zeta電位為-84.6mV。亦即，藉由施加由非離子性界面活性劑及第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的水溶液，zeta電位增加50.7mV。

【0061】測定脫水助劑在污泥中的分散狀態、脫水助劑在脫水濾餅中的分散狀態、脫水濾餅含水率及脫水濾餅發生量削減率。結果如表1所示。

【0062】

[實施例 2]

準備界面活性劑水溶液，該界面活性劑是由源自第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的總氮濃度為 1000ppm 之第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑，與 HLB=11 的聚醚/酯共聚物之非離子性界面活性劑的混合物所構成。使用此作成下述脫水助劑：附著在纖維表面的油劑及界面活性劑的附著量相對於纖維重量為 2.4 重量，附著在纖維表面的油劑及界面活性劑中的總氮濃度為 840ppm，由單絲纖維度為 0.6dTex 且長度為 10mm 的聚酯短纖維所構成。

【 0063 】 此脫水助劑的短纖維在 pH=7.5 時的 zeta 電位，在由非離子性界面活性劑及第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的水溶液附著後，其為 -14.2mV。此外，以甲醇脫油後之前述短纖維的 zeta 電位為 -84.6mV。亦即，藉由施加由非離子性界面活性劑及第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的水溶液，zeta 電位增加 70.4mV。

【 0064 】 測定脫水助劑在污泥中的分散狀態、脫水助劑在脫水濾餅中的分散狀態、脫水濾餅含水率及脫水濾餅發生量削減率。結果如表 1 所示。

【 0065 】**[實施例 3]**

準備界面活性劑水溶液，該界面活性劑是由源自第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的總氮濃度為 1000ppm 之第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑，與 HLB=11 的聚醚/酯共

聚物之非離子性界面活性劑的混合物所構成。使用此作成下述脫水助劑：附著在纖維表面的油劑及界面活性劑的附著量相對於纖維重量為2.0重量，附著在纖維表面的油劑及界面活性劑中的總氮濃度為790ppm，單絲纖維度為0.6dTex且長度為10mm的聚酯短纖維與3.3dTex且長度為10mm的聚酯短纖維的重量比為2:1的混合物。

【0066】此短纖維在pH=7.5時的zeta電位，在由非離子性界面活性劑及第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的水溶液附著後，其為-27.0mV。此外，以甲醇脫油後之纖維的zeta電位為-84.6mV。亦即，藉由施加由非離子性界面活性劑及第四級銨鹽型陽離子性界面活性劑的混合物所構成的界面活性劑的水溶液，zeta電位增加57.6mV。

【0067】測定脫水助劑在污泥中的分散狀態、脫水助劑在脫水濾餅中的分散狀態、脫水濾餅含水率及脫水濾餅發生量削減率。結果如表1所示。

【0068】

[比較例1]

作成下述脫水助劑：向預先脫油的纖維表面，相對於纖維重量，施加HLB=15的非離子性界面活性劑1.5重量%，由單絲纖維度為0.6dTex且長度為10mm的聚酯短纖維所構成。

【0069】此短纖維在pH=7.5時的zeta電位，在非離子性界面活性劑的水溶液附著後，其為-79.3mV。此外，以

甲醇脫油後之短纖維的 zeta 電位為 -84.6mV ，藉由施加由非離子性界面活性劑，zeta 電位幾乎沒有變化。

【0070】 測定脫水助劑在污泥中的分散狀態、脫水助劑在脫水濾餅中的分散狀態、脫水濾餅含水率及脫水濾餅發生量削減率。結果如表 1 所示。

【0071】

[比較例 2]

作成下述脫水助劑：將以相對於纖維重量附著有 0.5 重量 % 之包含陰離子性界面活性劑的油劑，且作為市售品而入手之單絲纖維度為 0.6dTex 的聚酯纖維，切割成長度 10mm 並作為聚酯短纖維。

【0072】 此短纖維在 $\text{pH}=7.5$ 時的 zeta 電位為 -125.9mV 。以甲醇脫油後之短纖維的 zeta 電位為 -84.6mV 。亦即，包含陰離子性界面活性劑的油劑使其降低 41.3mV 。

【0073】 測定脫水助劑在污泥中的分散狀態、脫水助劑在脫水濾餅中的分散狀態、脫水濾餅含水率及脫水濾餅發生量削減率。結果如表 1 所示。

【0074】

[表1]

	脫水助劑在污泥中的分散狀態	脫水助劑在脫水濾餅中的分散狀態	脫水濾餅含水率(重量%) (無脫水助劑之空白含水率(重量%))	脫水濾餅發生量削減率(重量%)
實施例 1	B	B	80.2 (82.2)	7.5
實施例 2	A	A	80.4 (82.2)	6.5
實施例 3	A	A	80.2 (82.7)	10.1
比較例 1	B	B	78.8 (79.9)	2.4
比較例 2	C	C	81.6 (82.2)	0.4

[產業上的可利用性]

【0075】本發明的脫水助劑可以用作下述的脫水劑：來自污水處理廠、淨化槽、人體排泄物處理設施、工業廢水處理設施、其他廢水處理設施工廠產生的汙泥，來自淨水廠產生的汙泥、製紙工廠產生的汙泥、建築/土木工事產生的汙泥、礦場廢水的汙泥等。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種脫水助劑，其為由疏水性短纖維及附著在其表面的界面活性劑所構成的脫水助劑，其特徵在於，界面活性劑為由陽離子性界面活性劑及非離子性界面活性劑所構成，陽離子性界面活性劑為藉由附著在疏水性短纖維而使疏水性短纖維的 zeta 電位變化 +50mV 以上的界面活性劑，非離子性界面活性劑的 HLB 為 7~13。

【請求項2】如請求項1之脫水助劑，其中陽離子性界面活性劑為第四級銨鹽，附著在疏水性纖維表面之界面活性劑中的氮濃度為 500ppm 以上。

【請求項3】如請求項1之脫水助劑，其中疏水性短纖維為聚酯短纖維。

【請求項4】一種脫水用污泥組成物，其是由如請求項1至3中任一項之脫水助劑、污泥及凝集劑所構成。

【請求項5】一種已凝集的脫水用污泥組成物，其是藉由將請求項1至3中任一項之脫水助劑分散在污泥中，向其添加已預先分散在水中的凝集劑並攪拌而獲得。

【請求項6】一種污泥的脫水方法，其依序包含下述步驟：

(步驟1)將請求項1至3中任一項之脫水助劑分散在污泥中的步驟，

(步驟2)將已分散在水中的凝集劑添加於污泥並攪拌，以使污泥凝集的步驟，以及

(步驟3)將已凝集的污泥進行脫水的步驟。