



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76947 (13) C2
(51) МПК (2006)
C09C 1/40
D21H 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ КАОЛІНОВИЙ ПІГМЕНТ, ФАРБА ДЛЯ ПОКРИТТЯ ПАПЕРУ, ЩО МІСТИТЬ ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ КАОЛІНОВИЙ ПІГМЕНТ, ТА СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО КАОЛІНОВОГО ПІГМЕНТУ

1

(21) 2002086754
(22) 14.08.2002
(24) 16.10.2006
(31) PI 0202268-0
(32) 12.03.2002
(33) BR
(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.
(72) Валадарес Марія Крістіна, BR, Нету Жуан Ду-
арте, BR
(73) КОМПАНЬЯ ВАЛЕ ДУ РІУ ДОСЕ, BR
(56) WO 0008106, 17.02.2000
WO 0032699, 08.06.2000
EP 0396419, 07.11.1990
US 4888315, 19.12.1989
US 5169443, 08.12.1992
US 5411578, 02.05.1995
US 5454865, 03.10.1995
US 5749958, 12.05.1998
UA 67771, 15.07.2004
(57) 1. Високоєфективний пігмент каоліну, який складається з суміші крупнозернистого і дрібнозернистого каоліну, де вказаний крупнозернистий каолін складається із крупних окремих пластичних частинок з високим рівнем кристалізації, що мають показник індексу Хінклі вище 0,6, і гранулометричним складом частинок, позбавлених піску, від 55 % до 75 % за масою - менше 2 мкм, і не більше 15 % за масою - менше 0,2 мкм, і де зазначений дрібнозернистий каолін складається із малих частинок сферичної форми, що мають низький рівень кристалізації, що мають показник індексу Хінклі менше 0,5, а гранулометричний склад частинок, позбавлених піску, щонайменше 75 % за масою - менше 2 мкм і щонайменше 30 % за масою - менше 0,2 мкм.
2. Високоєфективний пігмент каоліну за п. 1, який відрізняється тим, що крупні фракції крупнозернистого каоліну відкидаються через використання тільки дрібних фракцій, що мають гранулометричний склад частинок, щонайменше 94 % за масою менше 2 мкм, і не більше 15 % за масою менше 0,2 мкм, а середній коефіцієнт співвідношення не більше 15 на кінці дрібних фракцій і не більше 30 на кінці крупних фракцій.
3. Високоєфективний пігмент каоліну за п. 1, який

2

відрізняється тим, що складається із суміші крупнозернистого і дрібнозернистого каоліну, де зазначені крупні фракції дрібнозернистого каоліну відкидаються через використання тільки дрібних фракцій і має гранулометричний склад із щонайменше 90 % за масою менше 0,5 мкм і 50 % за масою - менше 0,2 мкм.
4. Високоєфективний пігмент каоліну за будь-яким з пп. 2 або 3, який відрізняється тим, що складається із суміші дрібних фракцій крупнозернистого каоліну і дрібних фракцій дрібнозернистого каоліну, в співвідношенні 5-25 % за масою дрібнозернистого каоліну в суміші.
5. Високоєфективний пігмент каоліну за п. 4, який відрізняється тим, що яскравість ISO - вища за 88,5, тобто перебуває в межах від 88,5 до 91,0; гранулометричний склад частинок із щонайменше 94 % за масою - менше 2 мкм і не більш як 25 % за масою - менше 0,2 мкм; показник в'язкості Геркулес при 1100 О/Х менше 18 дин для рідких глин, що мають вміст твердих речовин 70-75 %.
6. Фарба для крейдування паперу, що містить високоєфективний пігмент каоліну, яка відрізняється тим, що має показник яскравості ISO вищий 88,5 і менший 91,0; гранулометричний склад частинок із щонайменше 94 % за масою менше 2 мкм і 25 % за масою менше 0,2 мкм, і показник в'язкості Геркулес при 1100 О/Х менше 18 дин для рідких глин, що мають вміст твердих речовин 70-75 %.
7. Спосіб виробництва високоєфективного пігменту каоліну із поліпшеними візуальними і реологічними властивостями, що полягає в змішуванні крупнозернистого каоліну з дрібнозернистим, який відрізняється тим, що обробка крупнозернистого каоліну включає етапи дисперсії неочищеного крупнозернистого каоліну, що має гранулометричний склад частинок після вилучення піску від 55 % до 75 % за масою менше 2 мкм і щонайменше 15 % за масою менше 0,2 мкм, для рідкої глини, що містить від 40 % до 60 % твердих речовин за допомогою диспергуючого засобу; б) вилучення піску за допомогою сита 325, пісочника або гідроциклона; в) центрифугування крупного каоліну для вилучення крупних частинок, що призводить до отримання вузького спектра гранулометричного складу

(19) UA (11) 76947 (13) C2

частинок щонайменше із 94 % за масою менше 2 мкм і щонайменше 18 % за масою - менше 0,2 мкм і середнього коефіцієнта співвідношення щонайменше 15 на кінці дрібних фракцій і 30 - на кінці крупних фракцій; г) вилучення домішок дрібних фракцій крупнозернистого каоліну шляхом флокуляції, магнітної сепарації і/або хімічного вилуговування, де зазначені етапи магнітної сепарації і флокуляції можуть виконуватись перед або після проведення центрифугування.

8. Спосіб виробництва високоефективного пігменту каоліну із поліпшеними візуальними і реологічними властивостями, що полягає в змішуванні крупнозернистого каоліну з дрібнозернистим, який **відрізняється** тим, що обробка дрібнозернистого каоліну включає етапи дисперсії неочищеного дрібнозернистого каоліну, що має гранулометричний

склад частинок після вилучення піску щонайменше 75 % за масою менше 2 мкм і щонайменше 30 % за масою - менше 0,2 мкм, для рідкої глини, що містить від 40 % до 60 % твердих речовин за допомогою диспергуючого засобу; б) вилучення піску за допомогою сита 325, пісочника або гідроциклона; в) центрифугування дрібного каоліну для вилучення крупних частинок, що приводить до отримання дрібнозернистих фракцій, щонайменше із 90 % за масою - менше 0,5 мкм і щонайменше як 50 % за масою менше 0,2 мкм; г) вилучення домішок дрібних фракцій каоліну, шляхом флокуляції, магнітної сепарації і/або хімічного вилуговування, де зазначені етапи магнітної сепарації і флокуляції можуть виконуватись перед або після проведення центрифугування.

Дана заявка стосується високоефективного пігменту каоліну, фарби для крейдування паперу, що містить високоефективний пігмент каоліну, і способу виробництва високоефективного пігменту каоліну.

Більш докладно, даний винахід стосується продуктів каоліну, що використовуються для крейдування паперу, і способу їх виробництва, зокрема пігментів каоліну, що мають вдосконалені візуальні і реологічні властивості.

Як відомо спеціалістам в даній сфері, каолін є кам'яним матеріалом, що виготовляється із мінералів глини, і домінуючим мінералом є каолінит. Каолін має широкий спектр промислового використання, завдяки таким характеристикам, як хімічна інертність в широкому спектрі рН, білизна, низький рівень абразивності, низька електрична провідність, а також низька теплопровідність. Окрім цього каолін має частки, що мають підходящу форму і розмір, що забезпечує хороше покриття і гарну реологію, і порівняно низьку вартість, відносно і інших подібних матеріалів.

Проте, каолін рідко зустрічається в чистому вигляді, і через це необхідне використання специфічних методик обробки, що є відомими в промисловій практиці, для вилучення компонентів, що називаються шкідливими. Деякі компоненти надають небажаного кольору каоліну, як наприклад, залізо і домішки титана, а решта - підвищують абразивність, як наприклад, пісок, в той час, як інші домішки можуть бути шкідливими для реології, як наприклад, вміст мінералів глини, що мають морфологію і кристалічну структуру, що відрізняється від структури каолініту.

Іншим важливим аспектом є, те, що властивості пігменту каоліну є різними для різних родовищ, а також можливі значні відмінності в характеристиках навіть для матеріалу із одного і того ж родовища. Наприклад, в родовищах, басейну Ріо Капім, на півночі Бразилії, в одному і тому ж родовищі може існувати неочищений каолін двох типів, як його називають - крупнозернистий і дрібнозернистий каолін.

Часто спостерігається тонкий перехідний шар

між двома типами каоліну. Крупнозернистий і дрібнозернистий каолін має досить індивідуальні характеристики, з точки зору їх різного геологічного походження.

Крупнозернистий каолін має більш рівний гранулометричний склад, переважно на дрібнозернистому кінці кривої гранулометричного складу, зазвичай не більш 15% за масою менше за 0.2μm у фракціях без вмісту піску. Друга характеристика крупнозернистого каоліну є високий рівень кристалізації каолініту. Рівень кристалізації може бути визначено кількісно за індексом Хінклі, який визначає наскільки добре сформована кристалічна структура каолініту. Зазвичай, крупнозернистий каолін має індекс Хінклі, вищий за 0.6. Інші властивості крупнозернистого каоліну із басейну Ріо Капім полягають в морфології, оскільки матеріал іноді зустрічається у вигляді окремих великих пластів. В регіоні Джорджії в Сполучених Штатах, де міститься каолін, крупнозернистий каолін, що має розмір подібний до крупнозернистого каоліну із басейну Ріо Капім, може бути у вигляді "книг", тобто, спакованих пластів каолініту. Ці каолінові "книги" вимагають механічної обробки, так званого розшарування, для подрібнення "книги" каолініту на окремі фракції. Після перетворення на окремі фракції, частки каолініту забезпечують добрі показники покриття паперу, що вдосконалює непрозорість крейдованого паперу. Однак, цей механічний процес створення окремих фракцій каолініту пошкоджує частки, роблячи їх краї нерівними. Крупнозернисті фракції каоліну із басейну Ріо Капім мають захищену шестикутну форму, що є характерною для каолініту. Зберігання рівних країв часток каолініту сприяє кращій реології пігменту.

З іншого боку, дрібнозернистий каолін має велику кількість дрібних часток із, щонайменше 30% за масою менше за 0.2μm у фракціях, позбавлених піску. Окрім дрібних розмірів каолінові частки, мають більше сферичну форму і нижчий рівень кристалізації, за індексом Хінклі менше за 6.5.

В деяких умовах застосування необхідні технічні вимоги до пігменту каоліну, є більш суворими, ніж у випадку із використанням при виробництві

паперу. Пігменти каоліну досить широко використовуються для заповнення і крейдування паперових продуктів. Аркуш паперу, якщо він містить тільки целюлозні волокна, має досить нерівну поверхню, що є результатом існування вільного простору між волокнами. Пігмент каоліну може використовуватися в паперовій промисловості, як заповнювач для заповнення вільного простору між волокнами або, як матеріал для крейдування для вирівнювання поверхні паперу. Крейдування робить поверхню паперу більш гладкою, що покращує здатність паперу сприймати фарбу при друкуванні, що, таким чином, призводить до поліпшення візуальною вигляду паперу після друку.

Технічні вимоги до пігменту каоліну, при застосуванні як крейдувального матеріалу є значно суворішими, ніж, при його використанні як заповнювача. Такі властивості, як наприклад, непрозорість, яскравість, блиск паперу і блиск після друку, що тут називаються коротко, як візуальні властивості, також як і реологічні властивості, мають дуже велике значення, при застосуванні пігменту, як матеріалу для крейдування.

З появою спеціального обладнання для крейдування паперу, при зростанні швидкостей технологічного процесу, реологія пігменту починає відігравати ще важливішу роль на цьому етапі. Під час крейдування пігмент каоліну піддається дуже високим швидкостям зсуву, що, таким чином, вимагає від каолінової глини оптимальних характеристик реології.

Відомо, що, для пігменту каоліну, чим вище вміст твердих речовин, тим вище кінцева в'язкість. Пігменти каоліну, що мають низьку в'язкість при високих швидкостях зсуву і високий вміст твердих речовин, розглядаються як диференційовані продукти, оскільки вони забезпечують можливість роботи крейдувального механізму із максимальною швидкістю, таким чином поліпшуючи продуктивність, а також зменшуючи витрати на сушку продукту. Якщо пігмент каоліну не володіє хорошими реологічними властивостями, крейдувальний механізм має функціонувати при нижчих швидкостях, що призводить до зниження продуктивності, або необхідно делюювати колір крейдування, що призводить до підвищення витрат на етапі сушки продукції.

Пігменти, що мають досконаліші візуальні властивості, є привабливими для паперової промисловості, зважаючи на зростання попиту на високоякісний папір.

Пігменти каоліну, що мають нижчу в'язкість при високих швидкостях зсуву і при високих вмістах твердих речовин в глинах, а також, що надають добрі візуальні властивості крейдованому паперу, як наприклад, висока яскравість, високий блиск паперу і блиск паперу після друку, без втрати непрозорості також можуть мати великий попит у паперовій промисловості. Дрібнозернисті каолінові пігменти є комерційно доступними і забезпечують високий блиск паперу і низьку в'язкість при високій швидкості зсуву, і високий вміст твердих речовин, але з іншого боку призводять до зниження якості блиску паперу після друку і непрозорості. Відомо, що наявність дрібних часток підвищує показники в'язкості при високих швидкостях зсуву, а

також і блиск паперу, але це може зашкодити блиску паперу після друку і непрозорості. Також відомо, що частки, що мають форму пластини і рівний гранулометричний склад сприяють підвищенню непрозорості паперу, але вони є шкідливими для реології пігменту. Однак, за допомогою суворого контролю за розміром і формою часток, також, як і за гранулометричним складом і формою часток, можливо отримати пігменти каоліну, із більш доскональними реологічними і візуальними властивостями водночас.

[В патентні заявці США №9 928 189] описано пігмент каоліну, що складається із крупнозернистого каоліну або суміші, що містить крупнозернистий і дрібнозернистий каолін, який має поліпшені властивості, як наприклад, яскравість, непрозорість, блиск паперу і блиск паперу після друку. Спосіб виробництва цього пігменту включає вилучення дрібних фракцій крупнозернистого каоліну, коли залишаються тільки крупнозернисті фракції, що характеризуються наявністю більшості сферичних часток на кінці дрібнозернистих фракцій і часток у формі пластин на кінці дрібнозернистих фракцій, що таким чином призводить до середнього коефіцієнту співвідношення, вище за 12. Якщо крупнозернистий каолін із вилученими дрібними фракціями не демонструє гарних показників текучості, до цієї суміші додається дрібнозернистий каолін в співвідношенні 0.1% до 30% за масою. Крупнозернистий каолін має індекс Хінклі, вищий за 0.6, а індекс Хінклі дрібнозернистого каоліну менше за 0.5. Отриманий в результаті пігмент має щонайменше 91% за масою менше за 2 μ m і не більш як 30% за масою менше за 0.25 μ m, а в'язкість Геркулес вище за 250 О/Х при 18 дин для твердого вмісту перебуває в межах 65%-75%.

Зазвичай розмір часток каоліну вимірюється способом осадження у водному носії і виражається в термінах еквівалентного сферичного діаметра, незважаючи на той факт, що каолінові частки не мають сферичної форми. Частки із розміром менше за 2 μ m широко використовуються в паперовій промисловості, для контролю, хоча з точки зору процесу вони не визначають характеристики пігменту. Обладнанням, що зазвичай використовується для визначення гранулометричного складу пігментів, є "Sedigraph".

Прямі вимірювання середнього коефіцієнта співвідношення зазвичай проводяться за допомогою електронного мікроскопа і включають вимірювання найбільших і найменших розмірів кожної частки, що у випадку каолініту представляє його товщину. Співвідношення найбільших і найменших розмірів представляють вимірювання коефіцієнта співвідношення. Такі вимірювання необхідно проводити стосовно значної кількості часток, щоб забезпечити отримання репрезентативних показників коефіцієнту співвідношення.

Віскозиметр Геркулес є обладнанням, що широко застосовується для визначення в'язкості пігменту при високих швидкостях зсуву. Показання для пігментів, що демонструють високі показники в'язкості, виражають в О/Х при 18 дин. Оскільки показники в'язкості зменшуються, значення в О/Х зростають, проте, загалом в'язкість, виражена в О/Х означає високі показники значення в'язкості.

Пігменти, які демонструють низькі показники значення в'язкості, виражаються за допомогою віскозиметру Геркулес в динах, зазвичай при 1100 О/Х. Оскільки значення в'язкості зменшується, значення в динах також зменшуються. Так, відомо, що пігмент демонструє гарні реологічні властивості, коли значення в'язкості Геркулес, виражені в динах, і значному вмісту твердих речовин.

Так, одна із задач даного винаходу полягає в створенні пігменту каоліну для крейдування паперу з поліпшення візуальними і реологічними властивостями, що дозволить їх застосовувати при значних показниках вмісту твердих речовин.

Іншою задачею даного винаходу є створення фарби для крейдування паперу, що містить пігмент каоліну, отриманий за допомогою змішування дрібних фракцій дрібнозернистого каоліну із дрібними фракціями крупнозернистого каоліну, що в результаті призводить до утворення речовини із чітко визначеними характеристиками розміру і форми часток, а також - гранулометричним складом і формою пігменту, що забезпечує гарні реологічні властивості стосовно кольору крейдування і поліпшені візуальні якості крейдованого паперу.

Ще однією задачею даного винаходу є забезпечення способу створення пігменту каоліну із поліпшеними візуальними і реологічними властивостями, що дозволяє його застосовувати при значних показниках вмісту твердих речовин.

Так, даний винахід задовольняє потребу паперової промисловості в пігментах каоліну, що володіють поліпшеними візуальними і реологічними якостями водночас. Суміш, що включає крупнозернистий і дрібнозернистий каолін, вже відома практично в каоліновій промисловості. Даний винахід представляє спосіб за яким крупнозернистий і дрібнозернистий каолін піддаються змішуванню, але використовується тільки дрібні фракції крупнозернистого каоліну. За допомогою суворого контролю за розмірами і формою часток, а також за гранулометричним складом і формою часток, може бути отриманий пігмент каоліну, із поліпшеними візуальними і реологічними властивостями одночасно.

Даний винахід доводить, що розподіл форми часток відповідає загальному розподілу і, таким чином, тільки середнє значення не є належним параметром, що характеризує пігмент. Розподіл форми часток дрібної фракції крупнозернистого каоліну, що визначається за допомогою електронного мікроскопа, демонструє середні значення коефіцієнта співвідношення не більш ніж 15 для кінця дрібних фракцій і не більш як 30 для кінця крупнозернистих фракцій. Саме цей розподіл форми, в поєднанні з малим спектром гранулометричного складу часток призводить до поліпшення блиску паперу, гарній яскравості, а також забезпечує гарні показники блиску паперу після друку і непрозорості - властивості, що не є характерними для каоліну з невеликим розміром часток. Хоча невеликий спектр гранулометричного складу часток частки і високий коефіцієнт співвідношення, що отримано на кінці крупнозернистих фракцій сприяє поліпшенню блиску і непрозорості паперу після друку, проте ці властивості є шкідливими для досягнення низьких значень показника в'язкості при

високих швидкостях зсуву. Даний винахід забезпечує отримання низьких значень показника в'язкості Геркулес за допомогою використання суміші дрібнозернистого каоліну в невеликих співвідношеннях - порядку 5%-25% за масою, переважно 15%. Це значне зниження значень показника в'язкості через введення невеликих кількостей дрібнозернистого каоліну досягається завдяки використанню тільки дрібних фракцій крупнозернистого каоліну. Використання крупнозернистої фракції не забезпечує досягнення таких же знижень показника в'язкості із низьким вмістом дрібнозернистого каоліну. Таке використання невеликої кількості дрібнозернистого каоліну є необхідним запобігання виникненню шкідливих наслідків стосовно інших візуальних властивостей, як наприклад непрозорість. Суміш дрібно і крупнозернистого каоліну за таких умов забезпечує досягнення новим пігментом низьких значень показника в'язкості Геркулес, в динах, при показниках вмісту твердих речовин 70%-75%.

Експерти в галузі обробки каоліну, знають, що пігменти, що диспергуються при високих показниках вмісту твердих речовин понад 70%, і мають показник в'язкості Геркулес в дина, демонструють значні переваги, зважаючи на підвищення продуктивності при використанні обладнання для крейдування паперу і зниження витрат на сушку. Так, збільшення показника вмісту твердих речовин близько на 1% для пігменту, що наноситься на папір, представляє значні переваги для паперової промисловості.

Ці і інші задачі і переваги даного винаходу досягаються за рахунок високоефективного пігменту каоліну, фарби для крейдування паперу, що містить високоефективний пігмент каоліну, і способу виробництва високоефективного пігменту каоліну. Пігмент каоліну має поліпшені візуальні і реологічні властивості, що досягаються одночасно за допомогою суворого контролю за розміром і формою часток, а також за гранулометричним складом і розподілом форми часток. Зазначений пігмент каоліну, що має ступінь білизни за ISO, вищий за 88.5; гранулометричний склад часток щонайменше 94% за масою нижче ніж $2\mu\text{m}$, і не більш ніж 25% за масою менше за ніж $0.2\mu\text{m}$, а показник в'язкості Геркулес при 1100 О/Х менше за 18 дин в рідких глинах при вмісті твердих речовин 70%-75%. Спосіб, поетапної обробки крупнозернистого каоліну включаючи, дисперсію, вилучення піску, центрифугування для вилучення крупнозернистих фракцій, і вилучення домішок за допомогою звичайних методик, таких, як магнітна сепарація, флокуляція і хімічне вилуговування; де даний спосіб включає етапи обробки дрібнозернистого каоліну включаючи, дисперсію, вилучення піску, центрифугування для вилучення крупнозернистих фракцій, і вилучення домішок за допомогою звичайних методик, таких, як магнітна сепарація, флокуляція і хімічне вилуговування; де на етапі центрифугування для обробки крупнозернистого каоліну, отримують дрібні фракції, що характеризуються рівним гранулометричним складом часток із, щонайменше 94% за масою менше за $2\mu\text{m}$ і не більш 18% за масою менше за $0.2\mu\text{m}$; а на етапі центрифугування для обробки дрібнозернистого каоліну отримують дрі-

бні фракції, що характеризуються гранулометричним складом часток із, щонайменше, 90% за масою менше за 0.5 μ m і не більш як 50% за масою менше за 0.2 μ m.

Інші задачі даного винаходу будуть краще зрозумілими із наступного докладного опису винаходу.

Згідно із даним винаходом, пігмент виробляється із суміші різних типів сирого каоліну, що називається тут як крупнозернистий каолін і дрібнозернистий каолін, що переважно походять із осадових родовищ, як наприклад, наприклад, регіону Ріо Капім в Бразилії. Крупнозернистий каолін має розміри часток і характеристики форми, що цілком відрізняються від подібних характеристик дрібнозернистого каоліну. Крупнозернистий каолін відрізняється від дрібнозернистого каоліну зокрема більшим розміром часток, більшим вмістом

часток у формі пластин і вищим рівнем кристалізації, зазвичай має індекс Хінклі вищий за 0.6. Гранулометричний склад часток фракцій, позбавлених піску становить від 55% до 75% за масою менше за 2 μ m, і не більш 15% за масою менше за 0.2 μ m. Дрібнозернистий каолін має менший розмір часток, більший вміст часток сферичної форми і нижчий рівень кристалізації, зазвичай він має індекс Хінклі менше за 0.5. Гранулометричний склад часток дрібнозернистих фракцій позбавлених піску становить, щонайменше, 75% за масою менше за 2 μ m, і щонайменше, 30% за масою менше за 0.2 μ m. Приклади підходящого розподілу розміру дрібно і крупнозернистих часток для виробництва пігменту за даним винаходом представлені в Таблиці 1

Таблиця 1

Характеристики розмірів часток крупно і дрібнозернистого каоліну, після видалення піску

Розмір (μ m)	Фракція без піску (% за масою менше за)			
	Крупнозернистий каолін A	Крупнозернистий каолін R	Дрібнозернистий каолін C	Дрібнозернистий каолін D
10	91.4	93.6	94.1	95.1
5	81.6	87.2	89.0	91.8
2	59.4	73.5	79.9	90.8
1	40.3	61.2	71.7	88.1
0.5	19.0	43.1	61.3	82.2
0.2	6.5	12.7	32.1	53.7

Сирий крупнозернистий каолін диспергується в рідкій глині, що має від 40% до 60% твердих речовин за допомогою натрію поліакрилату, або будь-якого іншого диспергуючого засобу, що використовується, для дисперсії каоліну, як наприклад, натрій гексаметафосфат і силікат. Дисперговану суспензію потім піддають процесу вилучення піску через решета, пісочники або гідроциклони. Рідка глина, позбавлена піску потім піддається вилученню крупних часток через центрифугування таким шляхом, щоб досягти вузького спектру гранулометричного складу часток, щонайменше із 94% за масою менше за 2 μ m і не більш як 18% за масою менше за 0.2 μ m.

Іншою важливою характеристикою дрібних фракцій крупнозернистого каоліну є коефіцієнта співвідношення: на кінці дрібних фракцій кривої гранулометричного складу часток, частки є більш сферичні із середнім коефіцієнтом співвідношення не більш за 15, і на кінці крупних фракцій частки мають пластинчасту форму, із середнім коефіцієнтом співвідношення не більш за 30. Дрібні фракції крупнозернистого каоліну потім піддаються звичайним процедурам вилучення домішок, як наприклад, градієнт магнітне розділення, флокуляція і хімічне вилуговування. Інше втілення даного винаходу полягає в проведенні етапу вилучення домішок, як наприклад, магнітного відокремлення і флокуляції, перед проведенням центрифугування.

Неочищений дрібнозернистий каолін диспергується в рідкій глині, що має від 40% до 60% твердих речовин за допомогою натрію поліакрилату,

або будь-якого іншого диспергуючого засобу, що використовується, для дисперсії каоліну, як наприклад, натрій гексаметафосфат і силікат. Дисперговану суспензію потім піддають процесу вилучення піску через решета, пісочники або гідроциклони. Рідка глина, позбавлена піску потім піддається вилученню крупних часток через центрифугування таким шляхом, щоб досягти гранулометричного складу часток, щонайменше із 90% за масою менше за 0.5 μ m і принаймні 50% за масою менше за 0.2 μ m, потім піддаються звичайним процедурам вилучення домішок, як наприклад, градієнт магнітне розділення, флокуляція і хімічне вилуговування. Інше втілення даного винаходу полягає в проведенні етапу вилучення домішок, як наприклад, магнітного відокремлення і флокуляції, перед проведенням центрифугування. Зазвичай, хімічне вилуговування є останнім етапом вилучення домішок і застосовується до рідкої глини в коагульованому стані. Після хімічного вилуговування, рідка глина, що досі перебуває в коагульованому стані піддається фільтруванню у вакуумі або прес-фільтри для вилучення вилуговуваних домішок. Отриманий в результаті каоліновий пиріг повторно диспергується з диспергуючою речовиною, як наприклад, натрій поліакрилат. Повторно дисперговані крупні і дрібні рідкі каолінові глини змішуються в співвідношенні 5%-25% за масою дрібнозернистого каоліну. Інше втілення даного винаходу полягає в створенні суміші крупного і дрібнозернистого каоліну, в співвідношенні 5%-25% за масою дрібнозернистого каоліну, після центрифугування. У

цьому втіленні, домішки крупного і дрібного каоліну видаляються разом. Суміш пігменту може використовуватися, як рідка глина і, як порошок. Для отримання бажаного показника вмісту твердих речовин, зазвичай використовують випарники або розпилювальні сушки для вилучення води.

Отриманий, за допомогою такої процедури, пігмент каоліну, має яскравість ISO, вище за 88.5, тобто, перебуває в межах 88.5-91.0; гранулометричний склад часток із щонайменше 94% за масою менше за 2 μ m і не більш 25% за масою менше за 0.2 μ m; показник в'язкості Геркулес при 1100 О/Х менше за 18 дин в рідких глинах, що мають вміст твердих речовин 70%-75%.

Надалі буде приведено цілий ряд прикладів, пов'язаних із даним винаходом. В першому прикладі, використовується крупнозернистий каолін, що має характеристики розміру часток, що показано в Таблиці 2. Крупнозернистий каолін диспергується при 50% вмісту твердих речовин із додаванням поліакрилату натрію в співвідношенні 0.9кг/т і кальцинованої соди для корегування рівня рН. Диспергована рідка глина піддається вилученню піску в ситі 325. Рідка глина, позбавлена піску, піддається центрифугуванню на центрифугі Bird, для отримання дрібних і крупних фракцій. Крупні фракції відкидаються, а дрібні фракції демонструють наступні характеристики: 97,2% за масою менше за 2 μ m і 10,5% за масою менше за 0.2 μ m; середні значення коефіцієнта співвідношення на кінці дрібних фракцій - 7.6, і на кінці крупних фракцій - 19.4. Дрібні фракції крупнозернистого каоліну піддаються концентрації в криогенному магнітному сепараторі Capro і немагнітні речовини відбілюються дітіоніт натрієм в співвідношенні 1кг/т, а потім повторно диспергуються з натрієм поліакрилатом.

Таблиця 2

Характеристики розміру часток
крупнозернистого каоліну, після вилучення піску

Розмір (μ m)	Фракція крупнозернистого каоліну без піску (% за масою менше за)
10	91.5
5	81.8
2	61.5
1	41.3
0.5	19.5
0.2	4.2

Характеристики розміру часток дрібнозернистого каоліну, що використовується представлено в Таблиці 3. Дрібнозернистий каолін диспергується при 50% вмісту твердих речовин з додаванням поліакрилат натрію у співвідношенні 5кг/т і кальцинованої соди для корегування рівня рН. Диспергована рідка глина піддається вилученню піску в ситі 325. Рідка глина, позбавлена піску, піддається центрифугуванню в центрифугі Bird, що таким чином, призводить до отримання дрібних і крупних фракцій. Крупні фракції відкидаються, а дрібні фракції демонструють наступні характеристики: 98,7% за масою менше за 2 μ m і 62,6% за масою

менше за 0.2 μ m. Дрібні фракції піддаються концентрації в криогенний магнітний сепараторі Capro і не магнітна продукція відбілюється з дітіоніт натрію в співвідношенні 2кг/т, а потім повторно диспергується з натрієм поліакрилатом.

Таблиця 3

Характеристики розміру часток
дрібнозернистого каоліну, після вилучення піску

Розмір (μ m)	Фракція дрібнозернистого каоліну без піску (% за масою менше за)
10	95.7
5	92.0
2	85.9
1	82.9
0.5	78.1
0.2	53.5

Пігмент, що описано в даному прикладі, включено до складу суміші, що містить 15% за масою повторно диспергованого дрібнозернистого каоліну із 85% за масою повторно диспергованого крупнозернистого каоліну.

В наступних прикладах, пігмент за даним винаходом порівнюється із пігментом найвищої якості, що використовується в промисловості, що називається тут як довідковий пігмент, при офсетному застосуванні. В таблиці 4 представлені характеристики пігменту, що описується в даному прикладі і характеристики довідкового пігменту.

Таблиця 4

Характеристики пігменту
за винаходом і довідкового пігменту

Розмір (μ m)	Пігмент за винаходом	Довідковий пігмент
	% за масою менше за	
10	99.8	99.7
5	99.7	99.6
2	97.4	90.0
1	82.9	70.9
0.5	50.6	44.7
0.2	18.3	14.2
Яскравість		
% ISO	89.2	89.2
В'язкість @ при 71% вмісту твердих речовин		
В'язкість за Брукфі-льдом @20rpm	280 cps	520 cps
В'язкість Геркулес	3.5дин@ 1100о/х	725о/х @ 18дин

Приклад 1 - Порівняння пігменту за даним винаходом і довідкового пігменту, що використовується для крейдування паперу, що отримані через вилуговування.

Загалом в паперовій промисловості використовуються суміші, каоліну і карбонату кальцію у співвідношенні 50/50. Крейдування паперу виконується дослідним обладнанням, спостерігаються гарні реологічні характеристики всієї фарби для крейдування. Результати представлені в Таблиці

5, суміш - 50% пігменту каоліну / 50% карбонату кальцію.

Таблиця 5

Характеристики крейдованого паперу.
Суміш - 50% пігмент каоліну / 50% карбонату кальцію

Характеристика	Пігмент за винаходом	Довідковий пігмент
Яскравість ISO (%)	82.1	82.0
Блиск паперу (%)	62.8	60.2
Блиск паперу після друку (%)	85.5	82.0
Непрозорість (%)	90.7	90.6
Рівність (PPS)	1.30	1.35

Дані значення отримано при вазі крейдування паперу 12г/м², і, як можна пересвідчитись - показники яскравості, блиску паперу, блиску паперу після друку і непрозорості вищі за значення, отримані для довідкового пігменту. Рівність пігменту за винаходом також вище (PPS нижче).

Приклад 2 - Порівняння пігменту за даним винаходом і довідкового пігменту, що використову-

ються для крейдування паперу, що отримані через окислення. В даному прикладі використовується тільки суміш каоліну, як пігменту. Як і в попередньому прикладі крейдування паперу виконувалось дослідним обладнанням, спостерігались гарні реологічні характеристики всієї фарби для крейдування. Результати, представлені в Таблиці 6 знову доводять, що показники яскравості, блиску паперу, блиску паперу після друку, і непрозорості, що отримані для пігменту за даним винаходом вищі, за значення, отримані для довідкового пігменту. Показник рівності перебуває на тому ж рівні.

Таблиця 6

Характеристики крейдованого паперу.
Суміш -100% пігмент каоліну

Характеристика	Пігмент за винаходом	Довідковий пігмент
Яскравість ISO (%)	76.8	76.7
Блиск паперу (%)	63.3	58.2
Блиск паперу після друку (%)	80.8	75.7
Непрозорість (%)	96.2	96.1
Рівність (PPS)	1.30	1.30