



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: C 04 B 33/04
C 04 B 31/20



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

624 371

②① Gesuchsnummer:	15646/76	⑦③ Inhaber: Wienerberger Baustoffindustrie Aktiengesellschaft, Wien (AT)
②② Anmeldungsdatum:	13.12.1976	
③③ Priorität(en):	12.12.1975 AT 9450/75	⑦② Erfinder: Peter Kirnbauer, Brunn am Gebirge (AT)
②④ Patent erteilt:	31.07.1981	
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	31.07.1981	⑦④ Vertreter: Bovard & Cie., Bern

⑤④ Verfahren zur Aufbereitung von Rohton.

⑤⑦ Rohton mit einem Mindestgehalt von 27 Gew. % SiO_2 und einem Höchstgehalt von 40 Gew. % Al_2O_3 wird auf Stückgrößen unterhalb 180 mm vorzerkleinert. Dem vorzerkleinerten und danach fein aufbereiteten Rohton wird der Kornanteil oberhalb $40\ \mu\text{m}$ entzogen. Der Wassergehalt des restlichen Kornanteils wird auf einen vorbestimmten Sollwert gebracht, und danach wird dieser Kornanteil der Weiterverarbeitung zu Blähton zugeführt. Das Verfahren ermöglicht Verwendung und Aufbereitung auch minderwertigen, verunreinigten Rohtones für die Herstellung von Blähton. Die Aufbereitung ist besonders wirtschaftlich und kann bei niedrigem Energie-, Arbeits- und Kostenaufwand bei langer Lebensdauer und geringem Verschleiss der verwendeten Einrichtungen ausgeführt werden, wobei ein Produkt gleichbleibend hoher Qualität erzielt wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Aufbereitung von Rohton für die nachfolgende Verarbeitung zu Blähton, dadurch gekennzeichnet, dass Rohton mit einem Mindestgehalt an SiO_2 von 27 Gew.-% und einem Höchstgehalt an Al_2O_3 von 40 Gew.-% auf Stückgrößen unterhalb 180 mm vorzerkleinert wird, dass dem vorzerkleinerten und nachfolgend feinaufbereiteten Rohton sein Kornanteil oberhalb 40 Mikron entzogen wird, dass sodann der Wassergehalt des zurückbleibenden Kornanteils auf einen verfahrensspezifischen Sollwert gebracht und schliesslich dieser zurückbleibende Kornanteil der Weiterverarbeitung zu Blähton zugeführt wird.

2. Verfahren gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kornanteil oberhalb 40 Mikron, vorzugsweise oberhalb 20 Mikron, dem Rohton im Nassverfahren, z.B. unter Verwendung von Hydrozyklonen, entzogen wird.

3. Verfahren gemäss Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem zurückbleibenden Kornanteil zur Verbesserung der Entwässerungseigenschaften organische und/oder anorganische Stoffe, wie Alaune, Eisenverbindungen, makromolekulare Flockungsmittel, gegebenenfalls in Kombination mit vegetabilischen Fasern, vorzugsweise mit faserigen Abfällen der Papier-, Spinnerei- oder Textilindustrie, beigemengt werden.

4. Verfahren gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kornanteil oberhalb 40 Mikron, vorzugsweise oberhalb 20 Mikron, dem nur seine natürliche Feuchtigkeit aufweisenden Rohton, z.B. unter Verwendung einer Kombination von Mahlaggregaten und/oder Windsichtern, im Trockenverfahren entzogen wird.

5. Verfahren gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zurückbleibende Kornanteil vor der Weiterverarbeitung zu Blähton mit einem Blähhilfsmittel versetzt wird.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Rohton für die nachfolgende Verarbeitung zu Blähton und setzt es sich zum Ziel, in einem solchen Verfahren auch solchen Rohton zur Herstellung hochwertigen Blähtons aufbereiten zu können, der sich bisher infolge seiner Beschaffenheit, z.B. wegen allzu hohen Gehaltes an Fremd- bzw. Störmineralien, und dieser besonders in Teilchengrößen oberhalb 20 bzw. 40 Mikron, für diesen Zweck nicht eignete.

Bei den bisher üblichen Verfahren zur Aufbereitung von Rohton für die nachfolgende Verarbeitung zu Blähton wurde der vorzerkleinerte Rohton mit den üblichen, zur Verarbeitung feuchten Rohtons benutzten Maschinen, z.B. in Kollergängen, Scheibenmühlen, Siebknetern oder ähnlichen Einrichtungen, homogenisiert und sodann auf den für das jeweils angewendete Blähtonherstellungsverfahren erforderlichen Wassergehalt gebracht, dessen Sollwert verfahrensspezifisch verschieden ist. Beispielsweise wurde der naturfeuchte Rohton einem aus Zackenwalzen bestehenden Zackenbrecher zugeführt und zu Stücken mit einem maximalen Durchmesser von etwa 20 cm verarbeitet, sodann erfolgte eine Weiterverarbeitung in einem Kollergang oder dgl. unter gleichzeitiger Wasserzugabe, sofern der natürliche Wassergehalt unzureichend war, und schliesslich erfolgte eine Homogenisierung des Tonmaterials etwa in einem Doppelwellenmischer unter Zugabe von üblichen Blähhilfsmitteln, Restwasser usw.

Bei anderen vorbekannten Verfahren, besonders bei der Verarbeitung von Schiefer-tonen, arbeitet man mit so geringen Wassermengen, dass feines Tonmehl entsteht, das sich mit den Blähhilfsmitteln brikkettieren und pelletieren lässt und in dieser Gestalt dem Brennen und Blähen zugeführt wird.

Allen diesen vorbekannten Verfahren ist jedoch gemeinsam, dass entweder gar keine oder nur sehr grobe Verunreinigungen, und auch diese nicht quantitativ, entfernt werden. Man ist infolgedessen gezwungen, speziell für die Herstellung hochwertigen Blähtones, nur sehr reinen Rohton zu verarbeiten und in der Tongrube erhebliche Mengen von Rohton als Abraum zurückzulassen. Nachteilig ist ferner bei den vorbekannten Verfahren, dass die im Rohton enthaltenen Verunreinigungen, insbesondere Sand und dgl. Hartstoffe, bei der Zerkleinerung des Rohtons, insbesondere bei dessen Homogenisierung, weitgehend mitzerkleinert werden müssen, wodurch sich der Leistungsaufwand erhöht und der Verschleiss der für die Zerkleinerung und Homogenisierung benutzten Einrichtungen erheblich vergrössert.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist demnach nicht nur die Erschliessung der Möglichkeit einer Aufbereitung und Verwendung auch minderwertigen, verunreinigten Rohtones für die Herstellung von Blähton, sondern darüber hinaus auch eine solche Gestaltung des Aufbereitungsverfahrens, dass sich dieses besonders wirtschaftlich, nämlich mit einem vergleichsweise niedrigen Energie-, Arbeits- und Kostenaufwand sowie mit Vorrichtungen hoher Lebensdauer und geringem Verschleiss durchführen lässt und dabei ein Produkt gleichbleibend hoher Qualität liefert.

Zur Erreichung dieses Zieles wird erfindungsgemäss Rohton mit einem Mindestgehalt an SiO_2 von 27 Gew.-% und einem Höchstgehalt an Al_2O_3 von 40 Gew.-% auf Stückgrößen unterhalb 180 mm vorzerkleinert, diesem vorzerkleinerten und nachfolgend feinaufbereiteten Rohton wird sein Kornanteil oberhalb 40 Mikron, vorzugsweise oberhalb 20 Mikron, entzogen, sodann wird der Wassergehalt des zurückbleibenden Kornanteiles auf einen verfahrensspezifischen Sollwert gebracht und schliesslich dieser zurückbleibende Kornanteil, erforderlichenfalls mit einem Blähhilfsmittel versetzt, der Weiterverarbeitung zu Blähton zugeführt.

Diesen Verfahrensschritten, d.h. also der Ausscheidung des Grobkornanteiles oberhalb 40 bzw. 20 Mikron, noch vor der Einstellung des Wasseranteiles auf den richtigen, d.h. dem jeweils angewendeten Blähverfahren spezifisch angepassten Sollwert, ist es zu verdanken, dass das Endprodukt der Aufbereitung eine besonders weitgehende Einheitlichkeit hinsichtlich seiner physikalischen Kennwerte aufweist, so dass für vielerlei Verwendungszwecke des herzustellenden Blähtons, insbesondere für dessen Verwendung als Zuschlagstoff zu hochwertigem Leichtbeton, optimale Eigenschaften mit aussergewöhnlicher Sicherheit gewährleistet werden können.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich in mannigfachen Varianten durchführen, wobei insbesondere bemerkenswert ist, dass es – als Nass- oder Trockenverfahren – in einer Weise durchführbar ist, bei der die im Rohton enthaltenen Verunreinigungen, z.B. Sand, ihre Korngrösse bis zu ihrer Ausscheidung behalten, also unzerkleinert bleiben können. Dies ergibt die bereits oben geschilderten Vorteile hinsichtlich Leistungersparnis und Verschleissminderung.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird der Kornanteil oberhalb 40 bzw. 20 Mikron dem Rohton im Nassverfahren, z.B. unter Verwendung von Hydrozyklonen, entzogen.

Dabei können dem zurückbleibenden Kornanteil zur Verbesserung der Entwässerungseigenschaften organische und/oder anorganische Stoffe, wie Alaune, Eisenverbindungen, makromolekulare Flockungsmittel oder dgl., gegebenenfalls in Kombination mit vegetabilischen Fasern, vorzugsweise mit faserigen Abfällen der Papier-, Spinnerei- oder Textilindustrie, beigemengt werden.

Es ist aber andererseits im Rahmen der Erfindung auch möglich, den Entzug des Grobkornanteiles oberhalb 40 bzw. 20 Mikron in einem Trockenverfahren durchzuführen, z.B. kann

dieser Kornanteil dem nur seine natürliche Feuchtigkeit aufweisenden Rohnton, z.B. unter Verwendung einer Kombination von Mahlaggregaten und/oder Windsichtern im Trockenverfahren entzogen werden. Dazu werden die grubenfeuchten Roh-tone zuerst getrocknet und anschliessend entweder in getrennten Einheiten oder in einer Mahl-Trocknungs-Anlage gemahlen. Dieser Mahlprozess wird bloss so lange fortgesetzt, bis die Tonagglomerationen aufgeschlossen sind und noch keine Zerkleinerung der Hart-Bestandteile eingeleitet ist. Zu diesem Zeitpunkt wird die Feinton-Hartbestandteil-Trennung in einem Windsichter durchgeführt und anschliessend vermengt und auf den erforderlichen Wassergehalt gebracht, um schliesslich dem Trocken-, Brenn- und Blähprozess zugeführt zu werden.

Für eine gute Qualität des Endproduktes ist es von ausschlaggebender Bedeutung, dass der verfahrensspezifische, empirisch ermittelbare Sollwert des Wassergehaltes möglichst exakt und möglichst konstant eingehalten wird; er liegt bei einzelnen Verfahren um etwa 10%, bei anderen bekannten Verfahren um etwa 30%. Ein Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens ergibt sich auch in diesem Zusammenhang, weil sich der Wassergehalt einer weitgehend verunreinigungsfreien Tonmasse, wie sie sich bei diesem Aufbereitungsverfahren ergibt, besonders genau und besonders einheitlich sicherstellen lässt. Der vorteilhafte Weg einer exakten Steuerung und Einstellung des Wassergehaltes wird deshalb durch das erfindungsgemässe Verfahren erschlossen, weil sich das nach dem Entzug des Grobkornanteiles verbleibende, lediglich aus Feinbestandteilen bestehende und deshalb praktisch verunreinigungsfreie Gemenge, das auch keine mechanisch zerkleinerten Verunreinigungen enthält, mit beliebigen Zusätzen, wie Blähhilfsmitteln usw., innig zu einer weitgehend homogenen Masse verarbeiten lässt, deren Wassergehalt verhältnismässig einfach beeinflussbar und exakt einstellbar ist.

Die einzige Zeichnungsfigur veranschaulicht schematisch eine zur Durchführung eines erfindungsgemässen Nassverfahrens geeignete Anlage.

Der Rohnton wird mittels eines (nicht dargestellten) Kastenbeschickers zugeführt, in einem Differentialwalzwerk, einer Tonhaspel oder dgl. auf Stückgrössen unterhalb 180 mm vorzerkleinert und gemäss Pfeil 1 unter Beigabe von Wasser gemäss Pfeil 2 über einen mit einer Brauseeinrichtung ausgestatteten Grobrost 3, auf welchem die Bestandteile einer Korngrösse oberhalb etwa 60 mm gemäss Pfeil 4 ausgeschieden werden, einer Waschtrommel 5 zugeführt und in dieser Waschtrommel innig mit dem Wasser vermischt, wobei die aus Verunreinigungen, Sand und dgl., und dem eigentlichen Ton bestehende Roh-tonmasse aufgeschlossen wird. Dieser aufgeschlossene Roh-ton wird nun über eine Leitung 6 unter Zugabe weiteren Wassers gemäss Pfeil 7 einem Vibrationssieb 8 zugeführt, wo alle Bestandteile mit einer Korngrösse oberhalb z.B. 4 mm in Richtung des Pfeiles 9 ausgeschieden werden. Die Ton-schlämme, die nur mehr Korngrössen unterhalb 4 mm Durchmesser aufweist, wird nun in Richtung des Pfeiles 10 einem Hydrozyklon 11 zugeführt, welcher einen weiteren unerwünschten, im wesentlichen aus Fremd- und Störmineralien bestehenden Grobkornanteil von einem feineren, lediglich aus für die Blähtonherstellung geeigneten Kornanteil der Korngrösse von unterhalb ca. 0,5 mm trennt; dieser Hydrozyklon 11 bildet demnach eine Grobabscheidungsstufe.

Die gröberen Bestandteile mit einer Korngrösse z.B. oberhalb 0,5 mm, welche auch einen Restanteil an feineren Bestandteilen enthalten, gelangen in der Leitung 12 auf eine Siebrinne 13, in welcher eine Trennung der Teilchen mit einer Korngrösse z.B. oberhalb 0,5 mm von den feineren Bestandteilen erfolgt. Die gröberen Teilchen werden in Richtung des Pfeiles 14 abgeführt, die aus den feineren Teilchen bestehende

Schlämme wird über die Leitung 15 einer später noch geschilderten Weiterverwendung zugeführt.

Die feineren, im Hydrozyklon 11 gewonnenen Teilchen mit einer Korngrösse unterhalb 0,5 mm gelangen über die Leitung 16 zu einem Trichter 17 und in Richtung des Pfeiles 18 zu einem Pumpensumpf 19, aus dem sie mittels der Pumpe 20, z.B. einer Kreiselpumpe, über eine Leitung 21 abgezogen und über eine Leitung 22 dem Ringverteiler mit den Hydrozyklonen 23 zugeführt werden, welcher die sogenannte Schlammstufe verkörpert. Die in diesen Hydrozyklonen 23 gewonnenen Feinteile, die also eine Korngrösse von z.B. unterhalb 40 Mikron aufweisen, also der verbleibende Kornanteil, werden über die Leitung 24 der Weiterverarbeitung zugeführt, sie gelangen – nachdem sie erforderlichenfalls mit einem Filtrierzusatz und/oder mit Blähhilfsmitteln usw. versetzt wurden – über eine nicht dargestellte Entwässerungseinheit, z.B. eine Siebbandpresse, auf welcher der verfahrensspezifische Sollwert des Wassergehaltes eingestellt wird, zu einem Ofen, z.B. Drehrohrofen, in dessen Trockenteil der Entzug des Restwassers erfolgt und in dessen Brennteil sie zu Blähton hoher Qualität gebrannt werden.

Bei einer optimalen Ausnützung des Tones ist im Rahmen der dargestellten und erläuterten Anlage zusätzlich vorgesehen, dass die von der Hydrozyklongruppe 23, welche die Schlammstufe verkörpert, ausgeschiedenen Teilchen mit einer Grösse oberhalb 40 Mikron und einem geringen Restanteil an Teilchen mit einer Grösse kleiner als 40 Mikron über die Leitung 25 in einen Pumpensumpf gelangen, dem über eine Leitung 27 zusätzliches Wasser zugeführt werden kann und in den ausserdem die über die Leitung 15 aus der Siebrinne 13 stammenden Teilchen gelangen.

Aus diesem Pumpensumpf 26 wird die bis auf geringe Anteile Ton nur Grobanteile oberhalb 40 Mikron enthaltende Aufschlammung mittels der Pumpe 27, z.B. einer Kreiselpumpe, über eine Leitung 28 abgezogen und gelangt in der Leitung 29 zur Hydrozyklongruppe 30, welche die Funktion einer Waschstufe hat. In dieser Waschstufe wird der Anteil mit einer Korngrösse unterhalb 40 Mikron ausgewaschen und wird mit seinem zugehörigen Prozesswasser erneut dem Rundlauf zugeführt; er gelangt über die Leitung 31 in den oben schon erwähnten Trichter 17 und aus diesem über die Leitung 18 zum Pumpensumpf 19. Der Anteil mit einer Korngrösse oberhalb 40 Mikron gelangt aus der Waschstufe 30 über die Leitung 32 zur Siebrinne 13.

Gestrichelt ist ferner angedeutet, dass zumindest ein Teil des Feinanteiles aus der Hydrozyklongruppe 30 über eine Leitung 33 dem Pumpensumpf 26 zugeleitet werden kann, um dadurch eine Frischwasserzufuhr zu erübrigen.

Ferner zeigt die Zeichnung, dass ein Teil des in der – nicht dargestellten – Siebbandpresse oder dgl. anfallenden Wassers über eine – gleichfalls gestrichelt dargestellte – Leitung 34 der im Pumpensumpf 19 befindlichen Schlämme zugeführt und solcherart in die Anlage rückgeführt werden kann.

Wie schon mehrfach erwähnt, ist das erfindungsgemässe Verfahren erfolgreich auch als Trockenverfahren durchführbar. Bei einer solchen, in ihren Einzelheiten nicht dargestellten Anlage wird der Rohnton z.B. mittels eines Kastenbeschickers zugebracht, nötigenfalls kann – wie beim Nassverfahren – eine Grobzerkleinerung durchgeführt und sodann die Roh-tonmasse einem Trockner, z.B. einem Bandtrockner, Trommeltrockner oder dgl., zugeführt und/oder einer Mahltrocknung bzw. nur einer Vermahlung, z.B. in einer Novorotormühle, Walzenschüsselmühle, Ringmühle, Schwingmühle oder dgl. unterzogen werden. Mittels eines Luftstromes kann das Mahlgut einem Windsichter zugeführt werden, wo eine Trennung bei 40 bzw. 20 Mikron erfolgt. Der zurückbleibende Anteil mit einer Korngrösse unterhalb 40 bzw. 20 Mikron kann sodann in

einem Trogmischer, z.B. Doppelwellenmischer, mit Wasser und erforderlichenfalls mit einem Blähhilfsmittel vermengt und anschliessend dem Trocknungs- und Brennprozess zugeführt

werden. Alternativ dazu kann eine Granulatherstellung erfolgen; dieses Granulat kann anschliessend gleichfalls getrocknet und gebrannt werden.

