



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

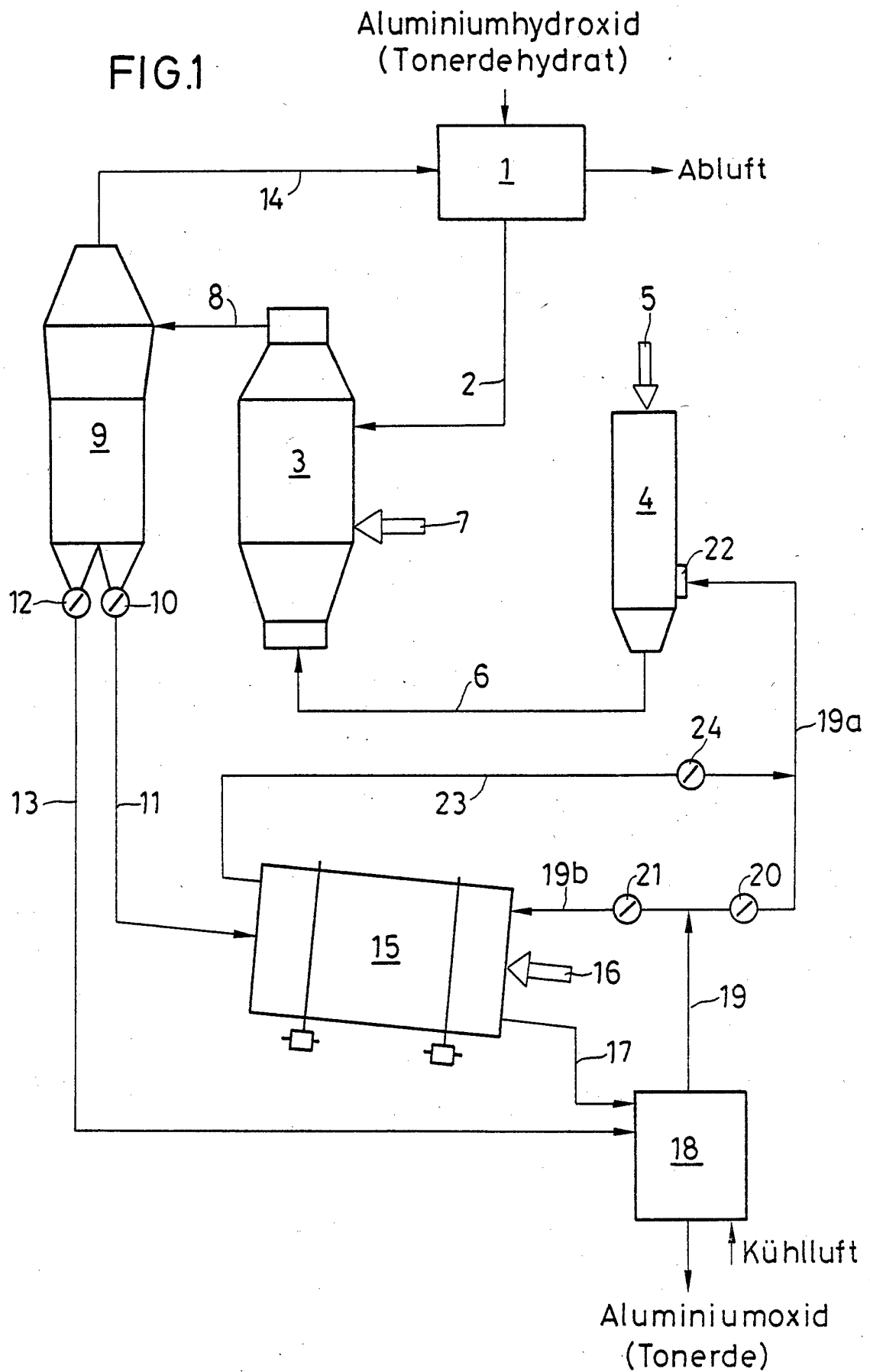
(21)	AP C 01 F / 273 153 2	(22)	08.02.85	(44)	24.12.85
(31)	P3405298.4	(32)	15.02.84	(33)	DE

(71) siehe (73)
 (72) Schmitz, Christoph, Dipl.-Ing., DE; Kraxner, Istvan, Dipl.-Ing., TR
 (73) Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln 80, Deutz-Mülheimer-Straße 111, DE

(54) Anlage und Verfahren zum kontinuierlichen Kalzinieren von Aluminiumhydroxid

(57) Das Kalzinieren von Aluminiumhydroxid zu Aluminiumoxid (Tonerde) in jeder gewünschten Qualität, also in Qualitäten, die frei sind von jeder α -Modifikation, beispielsweise reine γ -Modifikation, bis hin zu Spezialtonerden mit einem Anteil der α -Modifikation von 100 %, konnte bisher nur in Drehrohröfen erfolgen. Dabei mußte in Kauf genommen werden, daß der spezifische Wärmeverbrauch bei Qualitäten mit einem α -Anteil unter 80 % wesentlich ungünstiger ist als bei der Kalzinierung nach dem Wirbelbett-Verfahren. Diese Nachteile werden gemäß der Erfindung dadurch beseitigt, daß die Kalzinierung in einer zweistufigen Kalziniereinrichtung erfolgt, wobei die erste Stufe aus einem Wirbelbett-Kalzinator (3) mit vorgeschaltetem Lufterhitzer (4) und nachgeschaltetem Haltezyklon (9) und die zweite Stufe aus einem Drehrohrföfen (15), dem eine Kühleinrichtung (18) nachgeschaltet ist, besteht. Fig. 1

FIG.1



Patentansprüche:

1. Anlage zum kontinuierlichen Kalzinieren von Aluminiumhydroxid mit einer Trocknungseinrichtung für das zu kalzinierende Gut, einer zweistufigen Kalziniereinrichtung und einer Kühleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Stufe der Kalziniereinrichtung aus einem Wirbelbett-Kalzinator (3) mit vorgeschaltetem Lufterhitzer (4) und nachgeschaltetem Haltezyklon (9) und die zweite Stufe aus einem Drehrohrofen (15), dem die Kühleinrichtung (18) nachgeschaltet ist, besteht.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Haltezyklon (9) zwei Auslaßventile (10 und 12) für das Kalzinat aufweist, wobei das eine Auslaßventil (10) über eine Leitung (11) direkt mit dem Drehrohrofen (15) und das andere Auslaßventil (12) über eine Leitung (13) direkt mit der Kühleinrichtung (18) in Verbindung steht.
3. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein am Haltezyklon (9) angeordnetes Ventil (12) über eine Leitung (13') mit einer Kühleinrichtung (18') verbunden ist, die von der dem Drehrohrofen (15) nachgeschalteten Kühleinrichtung (18) unabhängig ist.
4. Verfahren zum kontinuierlichen Kalzinieren von Aluminiumhydroxid in einer Anlage nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kalzinierung des Aluminiumhydroxids in zwei aufeinanderfolgenden Stufen erfolgt, und zwar in der ersten Stufe in einem Wirbelbett-Kalzinator mit vorgeschaltetem Lufterhitzer und nachgeschaltetem Haltezyklon zu Aluminiumoxid (Tonerde) mit einem Anteil an der α -Modifikation von 0 bis etwa 80 % und in der zweiten Stufe in einem Drehrohrofen zu Tonerde mit einem Anteil an der α -Modifikation bis zu 100 %, wobei die Kalzinierung in der ersten Stufe bei niedrigeren Temperaturen erfolgt als in der zweiten Stufe.
5. Verfahren zum kontinuierlichen Kalzinieren von Aluminiumhydroxid nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in der ersten Stufe kalzinierte Gut in zwei Teilströme aufgeteilt wird, wobei der eine Teilstrom im Drehrohrofen einer weiteren Kalzinierung unterzogen und der zweite Teilstrom in einer Kühleinrichtung gekühlt wird, und zwar unabhängig von dem zu kühlenden Produkt des Drehrohrofens.
6. Verfahren zum kontinuierlichen Kalzinieren von Aluminiumhydroxid nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Tonerdestaub beladene Abluft aus dem Drehrohrofen und den Kühleinrichtungen dem Lufterhitzer zugeführt wird, wobei die Einleitung der Abluft in den Lufterhitzer außerhalb der Flammenzone eines Brenners erfolgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zum kontinuierlichen Kalzinieren von Aluminiumhydroxid mit einer Trocknungseinrichtung für das zu kalzinierende Gut, einer zweistufigen Kalziniereinrichtung und einer Kühleinrichtung. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von kalziniertem Aluminiumhydroxid.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Kalzinierung von Aluminiumhydroxid erfolgte bisher hauptsächlich in zwei unterschiedlichen Kalzinierungseinrichtungen, in Drehrohrofen oder in sogenannten stationären Systemen, beispielsweise in Zyklonen oder in Wirbelbett-Kalzinatoren. Am bekanntesten und gebräuchlichsten ist die Kalzinierung im Drehrohrofen. Der Drehrohrofen erlaubt die Erzeugung aller Tonerdequalitäten bis hin zu Spezialtonerden mit reinem α -Gehalt. Beim Kalzinieren im Drehrohrofen ist allerdings das Verhältnis zwischen Energieaufwand und der Menge des erzeugten Produkts bei Tonerden bis zu einem Anteil von etwa 80 % an der α -Modifikation aufgrund des schlechten Energieübertragungseffekts (keine ausreichend intensive Durchmischung von Heißgasstrom und Gut) ungünstig.

Eine erhebliche Energieeinsparung bringt demgegenüber die Kalzinierung von Tonerdehydrat zu Tonerden mit einem α -Gehalt unter 80 % in sogenannten Wirbelbett-Reaktoren. So können bei der Kalzinierung von Tonerdehydrat im Wirbelbett-Reaktor etwa 25 bis 30 % des spezifischen Brennstoffverbrauchs eingespart werden. Hoch α -haltige Aluminiumoxide mit α -Gehalten über 80 % können jedoch in solchen Kalzinatoren nicht kontinuierlich erzeugt werden. Denn aufgrund der dazu erforderlichen hohen Temperaturen treten Phasen auf, die zu Verbackungen und Sinterungen der Tonerde führen und dadurch den Kalzinator verstopfen können.

In der DE-AS 1 184 744 ist gemäß Beispiel 3 eine Anlage beschrieben, bei der ein dreistufiger Zyklonwärmeaustauscher einem Drehrohrofen vorgeschaltet ist. Gemäß dieser bekannten Anlage soll der spezifische Wärmeverbrauch gesenkt werden, und zwar soll mit Hilfe eines Brenners in der Leitung zur Zyklonstufe eine kurzzeitige Erhitzung des Aluminiumhydroxids auf eine Temperatur erfolgen, die den exothermen Umwandlungsprozeß in die α -Modifikation auslöst, der dann selbsttätig abläuft. Die Einleitung des Umwandlungsprozesses erfolgt in einem Zyklonsystem. Der nachgeschaltete Drehrohrofen dient hierbei nur als Reaktionsraum für die dann ablaufende selbsttätige Umwandlung des Aluminiumhydroxids. Mit dem im Drehrohrofen vorgesehenen Brenner werden ausschließlich die entstehenden Wärmeverluste ausgeglichen. Der maximal erreichbare α -Anteil liegt, wie im Beispiel 3 angegeben, nur bei 70 %.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung werden die aufgezeigten Nachteile beseitigt und bei Verringerung des Energieeinsatzes eine wirtschaftliche Produktion von Tonerden aller verwertbarer Modifikationen erreicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes mehrstufiges Verfahren und eine dazugehörige Anlage zum kontinuierlichen Kalzinieren von Aluminiumhydroxid zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die erste Stufe der Kalziniereinrichtung aus einem Wirbelbett-Kalzinator mit vorgeschaltetem Lufterhitzer und nachgeschaltetem Haltezyklon und die zweite Stufe aus einem Drehrohrofen, dem die Kühleinrichtung nachgeschaltet ist, besteht. Die erfindungsgemäße Kombination eines Wirbelbett-Kalzinators mit einem Drehrohrofen bringt den Vorteil, daß eine solche Anlage eine kompakte Bauweise aufweist. Der Wirbelbettkalzinator ersetzt den in der Energieausnutzung ungünstigen Teil des Drehrohrofens, der als Trockner und Vorkalzinator dient. Der verbleibende Teil ist auf den Hochtemperaturbereich beschränkt. Vorhandene Drehrohrofen können daher auf etwa ein Drittel ihrer ursprünglichen Länge gekürzt werden. Bestehende Drehrohrofenanlagen können auch so umgebaut werden, daß ein Ofenteil als Heißzone und der anschließende Teil als Kühler benutzt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Haltezyklon zwei Auslaßventile für das Kalzinat auf, wobei das eine Auslaßventil über eine Leitung direkt mit dem Drehrohrföhrfen und das andere Auslaßventil über eine Leitung direkt mit der Kühleinrichtung in Verbindung steht. Aufgrund der direkten Verbindung zwischen Haltezyklon und Kühleinrichtung ist es möglich, den Drehrohrföhrfen als Anlagenteil zu umgehen, wenn zur Erzeugung bestimmter Tonerdequalitäten die zweite Stufe der Kalzinierereinrichtung nicht erforderlich ist.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anlage sieht vor, daß ein am Haltezyklon angeordnetes Auslaßventil über eine Leitung mit einer Kühleinrichtung verbunden ist, die von der dem Drehrohrföhrfen nachgeschalteten Kühleinrichtung unabhängig ist. Der besondere Vorteil dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung liegt darin, daß die erste Stufe der Kalzinierereinrichtung als eigenständige Kalzinierereinrichtung betrieben werden kann, gleichzeitig aber zusammen mit dem Drehrohrföhrfen eine weitere Kalzinierereinrichtung darstellt, und zwar zur Erzeugung einer Tonerde-Qualität, die von der des Produkts aus der ersten Stufe verschieden ist.

Das Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemäßen Anlage ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kalzinierung des Aluminiumhydroxids in zwei aufeinanderfolgenden Stufen erfolgt, und zwar in der ersten Stufe in einem Wirbelbett-Kalzinator mit vorgeschaltetem Lufterhitzer und nachgeschaltetem Haltezyklon zu Aluminiumoxid (Tonerde) mit einem Anteil an der α -Modifikation von 0 bis etwa 80% und in der zweiten Stufe in einem Drehrohrföhrfen zu Tonerde mit einem Anteil an der α -Modifikation bis zu 100%, wobei die Kalzinierung in der ersten Stufe bei niedrigeren Temperaturen erfolgt als in der zweiten Stufe. Der besondere Vorteil der Aufteilung des Kalzinierungsverfahrens in zwei Stufen besteht darin, daß die Kalzinierung der ersten Stufe im Wirbelbett-Kalzinator mit vorgeschaltetem Lufterhitzer und nachgeschaltetem Haltezyklon mit einem besonders niedrigen spezifischen Energieverbrauch durchgeführt werden kann, weil Gut- und Gasstrom in die gleiche Richtung strömen und so eine vorteilhafte innige Vermischung von Gas und zu kalzinierendem Gut auftritt. Während beispielsweise die Erzeugung einer reinen γ -Modifikation im Drehrohrföhrfen herkömmlicher Bauart einen spezifischen Wärmeverbrauch von etwa 4600 kJ/kg Al_2O_3 erfordert, werden in der erfindungsgemäßen Anlage nur etwa 3200 kJ/kg benötigt, wodurch etwa 30% an Wärmeenergie eingespart werden.

Die Kalzinierung in der zweiten Stufe erfolgt vorteilhaft in einem Drehrohrföhrfen, der für das Verfahren auf den Hochtemperaturteil verkürzt wird. Die bei den hohen Temperaturen zur Erzeugung von Tonerden mit einem α -Anteil von 80 bis 100% auftretenden Sinterphasen, die zu Verbackungen und Verklumpungen föhren, können einen Drehrohrföhrfen nicht verstopfen. Durch das mechanische Umwälzen im Drehrohrföhrfen werden die Agglomerate vorteilhaft zerkleinert und vergleichmäßigt, so daß ein homogenes Produkt entsteht. Die erfindungsgemäße Aufteilung des Verfahrens in zwei Stufen ermöglicht außerdem bei hochkalzinierten Tonerden eine erhebliche Energieeinsparung. Bei der Erzeugung einer reinen α -Modifikation im Drehrohrföhrfen herkömmlicher Bauart beträgt der spezifische Wärmeverbrauch etwa 5250 kJ/kg Al_2O_3 , bei der erfindungsgemäßen, zweistufigen Kalzinierung, zunächst im Wirbelbett-Kalzinator und anschließend im Drehrohrföhrfen, sind nur etwa 3900 kJ/kg erforderlich. Das bedeutet eine Einsparung von fast 25% an Wärmeenergie.

Eine Verfahrensvariante besteht darin, daß das in der ersten Stufe kalzinierte Gut in zwei Teilströme aufgeteilt wird, wobei der eine Teilstrom im Drehrohrföhrfen einer weiteren Kalzinierung unterzogen und der zweite Teilstrom in einer Kühleinrichtung gekühlt wird und zwar unabhängig von dem zu kühlenden Produkt des Drehrohrföhrfens. Der besondere Vorteil der Erfindung besteht darin, daß es mit zwei separaten Kühleinrichtungen für Tonerde möglich ist, zwei Tonerdequalitäten gleichzeitig nebeneinander herzustellen, und zwar Tonerdequalitäten mit einem α -Anteil bis zu etwa 80% und Spezialtonerde mit einem α -Anteil bis zu 100%.

Ein weiteres Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dergestalt, daß die mit Tonerdestaub beladene Abluft aus dem Drehrohrföhrfen und den Kühleinrichtungen dem Lufterhitzer zugeführt wird, wobei die Einleitung der Abluft in den Lufterhitzer außerhalb der Flammenzone eines Brenners erfolgt. Dadurch wird vorteilhaft vermieden, daß der Staub in nicht kontrollierbarer Form einer weiteren Kalzinierung ausgesetzt wird und nicht erwünschte α -Modifikationen in das Produkt gelangen.

Ausführungsbeispiel

Anhand von zwei in Fig. 1 und Fig. 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen wird die erfindungsgemäße Anlage beschrieben.

Die erfindungsgemäße Kalzinieranlage besteht aus einer Trocknungseinrichtung bekannter Bauart 1, die über eine Leitung 2 mit einem Wirbelbett-Kalzinator 3 verbunden ist. Dieser steht eingangsseitig über eine Rohrleitung 6 mit einem Lufterhitzer 4 und ausgangsseitig über eine Rohrleitung 8 mit einem Haltezyklon 9 in Verbindung. Lufterhitzer 4 und Wirbelbett-Kalzinator 3 sind jeweils mit einer Brenneinrichtung 5 bzw. 7 ausgestattet. Der Haltezyklon 9 hat ausgangsseitig eine Rohrverbindung 14 zur Trocknungseinrichtung 1 und außerdem zwei Auslaßventile 10 und 12, von denen das eine, 10, über eine Rohrleitung 11 mit einem Drehrohrföhrfen 15 und das andere, 12, über eine Rohrleitung 13 mit einer Kühleinrichtung bekannter Bauart 18 verbunden ist. Der Drehrohrföhrfen 15 ist mit einer Brenneinrichtung 16 ausgestattet und steht über eine Abluftleitung 23 mit Absperrventil 24 mit dem Lufterhitzer 4 in Verbindung. Der Gutaustrag 17 des Drehrohrföhrfens 15 mündet in die Kühleinrichtung 18. Von der Kühleinrichtung 18 föhren Abluftleitungen 19, 19a und 19b, jeweils mit Absperrventilen 20 und 21 versehen, in den Drehrohrföhrfen 15 und in den Lufterhitzer 4.

Eine Ausstattungsvariante der erfindungsgemäßen Anlage weist zwei unabhängige Kühleinrichtungen 18 und 18' auf. In diesem Fall ist ein Auslaßventil 12 des Haltezyklon 9 über eine Rohrleitung 13' direkt mit der Kühleinrichtung 18' verbunden, die nicht dem Drehrohrföhrfen 15 nachgeschaltet ist.

Im folgenden wird das Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemäßen Anlage näher erläutert:

Wie aus der Darstellung in Fig. 1 ersichtlich, wird das für die Kalzinierung gewonnene Aluminiumhydroxid (Tonerdehydrat) zunächst in bekannter Weise in einer Trocknungseinrichtung 1 getrocknet und anschließend kontinuierlich über eine Rohrleitung 2 einem Wirbelbett-Kalzinator 3 aufgegeben. Sofort tritt eine totale Verwirbelung der Teilchen ein und ein inniger Kontakt mit dem heißen Gas ist gewährleistet. Die Verweilzeit im Kalzinator beträgt im Durchschnitt weniger als eine Sekunde. Dem Wirbelbett-Kalzinator 3 ist ein Lufterhitzer 4 vorgeschaltet, in dem mit mindestens einem Brenner 5 Luft vorgewärmt und über eine Leitung 6 dem Wirbelbett-Kalzinator 3 zugeführt wird, um das aufgegebene Gut im Wirbelbett zu halten. Der Wirbelbett-Kalzinator 3 ist mit einer Brenneinrichtung 7 ausgestattet, welche die erforderliche Energie für die Kalzinierung liefert. Infolge der im Wirbelbett-Kalzinator 3 herrschenden Heißgasströmung wird das kalzinierte bzw. vorkalzinierte Gut, das sogenannte Kalzinat, über eine Leitung 8 einem wärmeisolierten Haltezyklon 9 zugeführt, der in einer baulichen Einheit zusammengefaßt aus einem Zyclon und einem darunter angeordneten siloähnlichen Haltebehälter besteht. In dem Zyclon wird

Aus dem Haltezyklon 9 fließt das Kalzinat kontinuierlich erfindungsgemäß durch zwei Absperrventile 10 und 12 ab, und zwar durch das Ventil 10 in die Leitung 11 und durch das Ventil 12 in die Leitung 13. Mit den Ventilen 10 und 12 läßt sich sehr vorteilhaft die Abflußgeschwindigkeit und damit die Haltezeit im Haltezyklon 9 einstellen, welche Einfluß auf den Kalzinierungsprozeß der α -Phase hat. Das Heißgas aus dem Haltezyklon 9 wird zur weiteren Ausnutzung der Wärmeenergie über eine Leitung 14 der Trocknungseinrichtung 1 zugeführt.

Erfindungsgemäß kann eine Anlage nach Fig. 1 so betrieben werden, daß sich drei Verfahrensvarianten ergeben, je nach Öffnung der Ventile 10 und 12 sowie des Betriebs der Brenneinrichtungen 5, 7 und 16.

Die erste Verfahrensvariante dient der Erzeugung einer α -freien Qualität. Für die Erzeugung dieser Qualität reicht die Aufheizung der Luft im Lufterhitzer 4 aus. Bei der Kalzinierung einer reinen γ -Modifikation im Wirbelbett-Kalzinators 3 wird die Luft im Lufterhitzer 4 bis auf etwa 800 °C aufgeheizt. Die Brenneinrichtung 7 des Wirbelbett-Kalzinators 3 ist dabei nicht in Betrieb. Die Verweilzeit im Haltezyklon 9 hat bei dieser Verfahrensvariante keinen Einfluß auf den Kalzinierungsgrad. Sie beträgt in der Regel wenige Minuten. Diese vorteilhaft kurze Zeit genügt zur vollkommenen Homogenisierung des Kalzinats. Das Ventil 10 des Haltezyklons 9 ist geschlossen und die Tonerde strömt durch das Ventil 12 über die Leitung 13 am nicht in Betrieb befindlichen Drehrohrofen 15 vorbei in die Kühleinrichtung 18, die einen bekannten Tonerdekühler darstellt.

Die aus der Kühleinrichtung 18 austretende staubbeladene Abluft wird über eine Leitung 19, durch das geöffnete Ventil 20, über eine Leitung 19a dem Lufterhitzer 4 zugeleitet. Dort tritt es an der Stelle 22 so in den Lufterhitzer 4 ein, daß die Staubteilchen nicht in die Flammenzone eines Brenners geraten und dadurch weiter aufkalzinieren werden.

Die zweite Verfahrensvariante dient der Erzeugung einer Tonerde mit einem α -Anteil bis zu 80% beispielsweise Hüttentonerde. Bei dieser Verfahrensvariante wird im Lufterhitzer 4 aufgeheizte Luft in den Wirbelbett-Kalzinators 3 geleitet, dessen Brenneinrichtung 7 ebenfalls in Betrieb ist. Die Temperatur im Wirbelbett-Kalzinators steigt auf Werte, etwa 1300 °C, die eine teilweise Umwandlung des Aluminiumhydroxids in eine α -Modifikation der Tonerde bewirken. Durch die Haltezeit im Haltezyklon 9 läßt sich der Kalzinierungsgrad beeinflussen. Bei etwa 30 min Haltezeit wird ein Kalzinierungsgrad mit einem α -Anteil von etwa 80% erreicht. Bei dieser Verfahrensvariante ist das Ventil 10, wie bei der vorhergehenden Variante, geschlossen und der Drehrohrofen 15 nicht in Betrieb. Auch hier wird über das Ventil 12 die gesamte erzeugte Tonerde durch die Leitung 13 der Kühleinrichtung 18 direkt zugeführt. Die Abluftführung aus der Kühleinrichtung 18 erfolgt wie bei der ersten Verfahrensvariante.

Mit der dritten Verfahrensvariante läßt sich eine Tonerdequalität erzeugen, deren Anteil an der α -Modifikation zwischen 80 und 100% liegt. Zunächst erfolgt eine Vorkalzinierung entsprechend der zweiten Verfahrensvariante, allerdings mit dem Unterschied, daß die Haltezeit im Haltezyklon 9, etwa 30 Minuten, die zur gewünschten Modifikationsbildung führt, voll ausgenutzt wird und der Abfluß des Kalzinats über das Ventil 10 in die Leitung 11 erfolgt. Ventil 12 ist dabei geschlossen. Im Drehrohrofen 15 erfolgt dann die Fertigkalzinierung zur gewünschten Tonerdequalität. Die Abgasführung unterscheidet sich hier von der der vorhergehenden Varianten dadurch, daß die staubbeladene Abluft aus der Kühleinrichtung 18 über das geöffnete Ventil 21 und die Leitung 19b in den Drehrohrofen 15 geleitet wird und über die Leitung 23 und das geöffnete Ventil 24 in die Leitung 19a, die zum Lufterhitzer 4 führt. Dabei ist Ventil 20 geschlossen.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Anlage, die mit einer weiteren Kühleinrichtung 18' ausgestattet ist, welche von der dem Drehrohrofen 15 nachgeschalteten Kühleinrichtung 18 unabhängig und über Leitung 13' mit dem Ventil 12 des Haltezyklons 9 verbunden ist. Eine solche Anlage ermöglicht zu den drei bereits beschriebenen Verfahren eine erfindungsgemäße vierte Variante zur Erzeugung von zwei Tonerdequalitäten gleichzeitig.

Der Verfahrensablauf in der ersten Stufe entspricht dem in der beschriebenen zweiten Verfahrensvariante. In der zweiten Verfahrensstufe fließt das Kalzinat aus dem Haltezyklon 9 über die beiden Ventile 10 und 12 in jeweils vorherbestimmten Mengen kontinuierlich über die Leitung 11 in den Drehrohrofen 15 und über Leitung 13' in die Kühleinrichtung 18'. Im Drehrohrofen wird das Kalzinat höherkalzinieren, je nach geforderter Qualität bis zu einem α -Anteil von 100%. Das über Leitung 13' in die Kühleinrichtung 18' abgeflossene Kalzinat wird direkt abgekühlt und es entsteht eine Tonerde mit einem α -Anteil unter 80%. Die Abluft aus den beiden Kühleinrichtungen 18 und 18' kann, durch Zusammenfassung der Abluftmenge aus den Leitungen 19 und 19' über die Ventile 20 und 21, entsprechend dem mengenmäßigen Anfall und dem Bedarf im Drehrohrofen, aufgeteilt werden.

FIG.2

