



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 695 612 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
07.02.1996 Patentblatt 1996/06

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B28C 1/00

(21) Anmeldenummer: 94110032.3

(22) Anmeldetag: 28.06.1994

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR IT LI

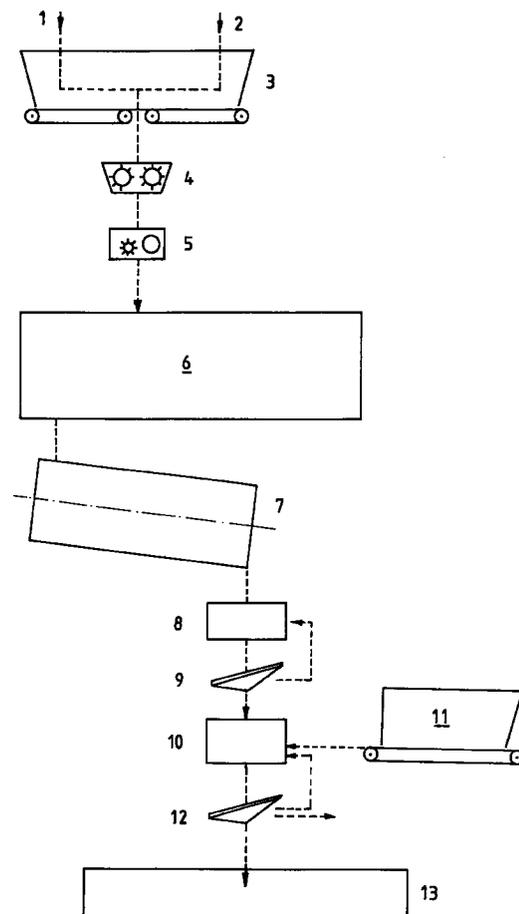
(72) Erfinder: Rimmele, Raimund  
D-89584 Ehingen/Donau (DE)

(71) Anmelder: Rimmele, Raimund  
D-89584 Ehingen/Donau (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte  
Eisele, Otten & Roth  
D-88214 Ravensburg (DE)

(54) **Verfahren und Anlage zur Aufbereitung von Ton zur Herstellung von Ziegeln**

(57) Es wird ein Verfahren zur Aufbereitung von Ton vorgeschlagen, um daraus Hochlochziegel herzustellen, die besonders feingliedrig, das heißt mit sehr dünnen Wandstärken, ausgeführt sind. Der aus der Grube entnommene Ton wird zunächst durch Walzvorgänge (4, 5) in feuchtem Zustand zerkleinert und durchmischt. Sodann wird der Ton beispielsweise in einem Trommel-trockner (7) auf ca. 4 % Wassergehalt getrocknet, sodann in einer Tonmühle (8) fein gemahlen und in einer Siebmaschine mit einer Maschenweite von unter 0,8 mm gesiebt. Dieses Tonpulver wird dann in einem Intensivmischer (10) mit Papierfangstoff (11) von ca. 55 % Wassergehalt vermischt und schließlich wird die entstehende siebfähige Masse aus diskreten kleinen Pellets in einer Siebmaschine (12) gesiebt. Vorzugsweise wird ein Doppelsieb verwendet mit Maschenweiten von ca. 10 mm und ca. 4 mm.



EP 0 695 612 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Ton zur Herstellung von Ziegeln nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Anlage zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Ziegel im Sinne der Erfindung sind in erster Linie Hochlochziegel für den Wohnungsbau, wobei zur Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit des Scherbens ein organisches Porosierungsmittel in den Ton eingemischt wird. Das Porosierungsmittel besteht aus im Ton verteilten kleinen Partikeln, die nach dem Brennen kleine Hohlräume im Scherben zurücklassen. Zum Beispiel hat sich Papierfangstoff als Porosierungsmittel bewährt, weil der Papierfangstoff bei besonders intensiver Einmischung in den Ton dem Ziegelscherben eine feine Porosität verleiht, die sich auf dessen Festigkeit günstig auswirkt. Dies ist vor allem von Bedeutung, wenn vorgesehen ist, sehr dünnwandigen Ziegelscherben herzustellen.

Es ist bekannt, Porosierungsmittel dem grubenfeuchten Ton zuzufügen, und zwar gewöhnlich ganz am Anfang des Aufbereitungsprozesses. Dabei wird das Porosierungsmittel bei dem ohnehin erforderlichen Zerkleinern und Durchmischen in das Naturprodukt Ton eingearbeitet, bis schließlich eine extrudierfähige plastische Masse entsteht.

Allerdings besteht dabei das Problem der Einstellung des richtigen Wassergehalts. Die Grubenfeuchte der meisten Tone schwankt je nach Witterung und Jahreszeit sehr stark. Im breiten Mittel liegt der Wassergehalt zwischen 12 und 20 %. Papierfangstoff (Papierschlamm) enthält bei Anlieferung von der Papierfabrik mindestens 50 % Wasser. Wenn also beispielsweise 30 Volumenprozent Papierfangstoff dem Ton zugegeben wird, ist es erforderlich, der Masse Wasser zu entziehen, um letztlich auf ca. 20 % Gesamtwassergehalt zum Extrudieren zu kommen.

Es ist zwar bekannt, statt eines unmittelbaren Wasserentzuges der Masse trockenes Ziegelmehl oder ungebranntes Ziegelbruch beizufügen und dadurch den richtigen Wassergehalt einzustellen. Die hierfür erforderlichen Trockenbruchmengen stehen jedoch in der Praxis bei weitem nicht zur Verfügung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Herstellung sehr feingliederiger Hochlochziegel, das heißt von Ziegeln mit extrem geringer Wandstärke zwischen den Löchern, eine besonders homogene Mischung Ton/Papierfasern zu erreichen, die Preßmasse von Verunreinigungen frei zu halten, den Wassergehalt einfach und genau einstellen zu können und somit einen ungestörten Mundstücklauf zu erreichen.

Je filigraner das Ziegel-Lochbild ist, desto wichtiger ist die restlose Auflösung von Fangstoffverklumpungen und die gleichmäßige Verteilung der Fasern im Ton. Außerdem sind bei solchen Lochbildern mit entsprechend feinen Mundstücksöffnungen Störungen durch Hängenbleiben von Verunreinigungen im Mundstück erfahrungsgemäß häufig. Diese Fremdkörper, zum Beispiel Holzspäne, Teile von Kunststoffolien, Blätter oder

dergleichen, die meist beim Transport und der Lagerung des Papierfangstoffs in diesen hineingelangen, sind ein großes Problem.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Verfahrensmerkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der grundlegende Vorschlag besteht darin, den gesamten Ton zunächst ohne Porosierungsmittel auf einen sehr geringen Wassergehalt von zum Beispiel 3 bis 5 % zu trocknen und sodann fein zu mahlen und zu sieben, zum Beispiel mit einer Maschenweite von unter 1 mm. Dieses somit gereinigte trockene Tonpulver wird in einem sogenannten Intensivmischer mit stark wasserhaltigem Papierfangstoff zusammengebracht. Dabei bildet sich keine zusammenfließende teigige Masse, sondern eine Ansammlung diskreter kugelförmiger Pellets in der Größenordnung von einem bis mehrere Millimeter Durchmesser. Diese siebfähige Masse wird sodann ebenfalls gesiebt, sodaß die aus dem Papierfangstoff kommenden Fremdkörper abgetrennt werden können. Das so gewonnene reine Ton/Faser-Gemisch wird dann der Tonpresse oder zuvor einem zugehörigen Knetzwerk zugeführt und erweist sich als höchst homogene plastische Masse, die ohne Störungen auch durch hochfiligrane Mundstücke gepreßt werden kann.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist die in solchem Ausmaß nicht erwartete Erhöhung der Scherbendruckfestigkeit durch die beschriebene Trockenaufbereitung und Feinmahlung des Tons. Genau genommen führt die erhöhte sogenannte Biegezugfestigkeit zu einer höheren Druckfestigkeit des gebrannten Scherbens. Die Erhöhung kann zwischen 20 und 100 % liegen. Ursache dürfte sein, daß die "fetten" Tonbestandteile gleichmäßiger in der Gesamtmasse verteilt sind. Dadurch werden die sandigen Bestandteile besser in den fetten Ton eingebettet und dadurch wird die Binfähigkeit des Tons insgesamt erhöht. Dieser Festigkeitsanstieg ist eine sehr willkommene Voraussetzung für die Produktion von Ziegeln, bei denen man aus Gründen der Wärmedämmung sehr niedrige Stegdicken im Ziegellochbild wählt.

Als weiterer vorteilhafter Effekt der Erfindung wird zuverlässig erreicht, daß beim Absieben des Tonpulvers auf einer feinmaschigen Siebmaschine die im Ton vorhandenen Kalkkörner ebenfalls ausgeschieden werden. Ein guter Mittelwert für die Siebmaschenweite liegt bei 0,5 bis 0,8 mm. Kalkeinlagerungen in den gebrannten Ton vergrößern durch Wasseraufnahme ihr Volumen und vermögen daher ab einer bestimmten Größe das Tongefüge zu sprengen und seine Festigkeit zu vermindern. Die Erfindung macht es nun möglich, daß die Ziegelindustrie Tone verwenden kann, die reichlich körnigen Kalk enthalten. Bisher übliche Feinwalzwerklinien sind kaum in der Lage, tonige Preßmassen mit derart niedrigen Höchstkorngößen an Kalkeinschlüssen zu produzieren.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert, die ein Schema eines Tonaufbereitungsverfahrens zeigt.

Der zum Beispiel über zwei Förderlinien 1 und 2 aus verschiedenen Gruben herbeigeförderte Ton wird über einen Kastenbeschicker 3 einem Walzenbrecher 4 zugeführt. Er wird weiter über ein Schlagleisten-Walzwerk 5 auf eine Korngröße von höchstens 15 mm zerkleinert. Danach wird dieser vorzerkleinerte Ton zur Pufferung in einen Tonsumpf 6 eingelagert. Dieser insoweit beschriebene Primärschritt der Aufbereitung kann wegen der hohen Leistung der erwähnten Maschinen (etwa 150 Tonnen je Stunde Durchsetzleistung) üblicherweise in einer Schicht erfolgen.

Mit Hilfe eines Eimerkettenbaggers wird dieses Rohmaterial einem Trommeltrockner 7 zugeführt. Dieser wird im 24-Stunden-Betrieb mit vollautomatischer Steuerung gefahren. Infolge dieser Betriebsart kann vorteilhafterweise gereinigtes Ofenabgas mit zur Energieversorgung des Trockners herangezogen werden.

Das auf 3 bis 5 % Wassergehalt getrocknete Material wird in einer geeigneten Mühle 8 zu Pulver vermahlen. Dieses Tonpulver wird in einer anschließenden Siebmaschine 9 gesiebt. Es handelt sich um einen Maschinentyp für verhältnismäßig feinmaschige Siebe mit einer Maschenweite von 0,8 mm oder weniger. Sodann gelangt das gesiebte Ton-Feinmehl zu einem Intensivmischer 10. Das Überkorn geht zurück zur Mühle 8.

In dem Intensivmischer erfolgt die Zumischung von vorzugsweise ca. 20 bis 35 Gewichtsprozenten nassen Papierfangstoffes mit einem Wassergehalt von 50 bis 60 % mittels eines Fangstoffbeschickers 11. Die Mischung muß sehr intensiv geschehen, um auch kleinste Papierknötchen aufzulösen. Es entsteht ein feines, feuchtes Granulat aus runden Pellets, welches siebbar ist. Die durchschnittliche Größe der Pellets hängt auch von der Mischzeit ab. Je länger die Masse im Intensivmischer verbleibt, desto kleiner werden die Pellets. Nach dem Intensivmischer ist eine Siebmaschine 12 vorgesehen, in welcher das Granulat als letzter Verfahrensschritt gesiebt wird. Dabei ist ein Doppeldeckersieb mit Maschenweiten von etwa 10 mm und etwa 4 mm vorgesehen. Durch das obere Sieb können Fremdkörper jeder Art, insbesondere solche, die mit dem Papierfangstoff eingetragen wurden, eliminiert werden. Das untere Sieb sondert übergroße Pellets ab, die zum Intensivmischer zurückgeführt werden. Diese Pellets, die wesentlich größer als der Durchschnitt sind, entstehen beispielsweise, wenn sich Faserverklumpungen noch nicht genügend aufgelöst haben.

Die somit gewonnene, zur Extrudierung von feingliedrigen Hochlochziegeln geeignete Masse läßt sich auf einen verhältnismäßig genau definierten Wassergehalt von 17 bis 20 % einstellen. Sie wird zunächst von einem Zwischenlager 13 mit einem Aufnahmavolumen von etwa 2000 m<sup>3</sup> aufgenommen und dann mit Hilfe von Eimerkettenbaggern zu den Pressen gefördert. Der genau definierbare Feuchtegrad erlaubt vorteilhafterweise auch eine Bedampfung des Tonstranges an der Presse, wodurch dessen Feuchtegrad und Temperatur

in bekannter Weise erhöht wird, was den Mundstücklauf weiter verbessert.

Bezugszeichenliste:

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | Förderlinie            |
| 2  | Förderlinie            |
| 3  | Kastenbeschicker       |
| 4  | Walzenbrecher          |
| 5  | Schlagleisten-Walzwerk |
| 6  | Tonsumpf               |
| 7  | Trommeltrockner        |
| 8  | Mühle                  |
| 9  | Siebmaschine           |
| 10 | Intensivmischer        |
| 11 | Fangstoffbeschicker    |
| 12 | Siebmaschine           |
| 13 | Fertiglager            |

## 20 Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Ton zur Herstellung von Ziegeln, wobei der Ton zerkleinert, durchmischt und unter Zugabe eines Porosierungsmittels zu einer extrudierfähigen Masse verarbeitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der aus seiner natürlichen Lagerstätte entnommene Ton in einem Primärschritt vorwiegend durch Walzvorgänge (4,5) in feuchtem Zustand zerkleinert und durchmischt wird, daß der Ton sodann getrocknet (7), fein gemahlen (8) und gesiebt (9) wird, und daß das Tonpulver sodann in einem Intensivmischer (10) mit produktionsfeuchtem Papierfangstoff (11) vermischt und die entstehende schüttfähige Masse aus diskreten kleinen Pellets gesiebt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ton auf einen Wassergehalt von höchstens etwa 5 % getrocknet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus der dem Intensivmischer entnommenen Masse durch fraktioniertes Sieben einerseits Fremdkörper abgetrennt und entfernt und andererseits Pellets ab einer bestimmten Übergroße abgetrennt und dem Intensivmischer wieder zugeführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in den Intensivmischer (10) eingebrachte Papierfangstoff einen Wassergehalt von ca. 35 bis 65 % hat.
5. Tonaufbereitungsanlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Durchführung des Primärschrittes ein Walzenbrecher (4) zur Vorzerkleinerung sowie ein Schlagleisten-Walzwerk (5) oder ein Kollergang

und/oder eine ähnliche Tonaufbereitungsmaschine zur Mittelzerkleinerung vorgesehen ist (sind).

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Anlage zur Durchführung des Primärschritts ein Zwischenlager-Sumpf (6) zum Einlagern des Tons vorgesehen ist, vorzugsweise mit einem zur Entnahme dienenden Eimerkettenbagger. 5
7. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Trommeltrockner (5) oder Wirbelschichttrockner oder Bandrockner zur Tontrocknung vorgesehen ist. 10
8. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß einer Tonmühle (8) eine Siebmaschine (9) nachgeordnet ist, die eine Maschenweite von höchstens 0,8 mm hat. 15
9. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine dem Intensivmischer (10) nachgeordnete Siebmaschine (12) ein Sieb mit einer Maschenweite bis etwa 10 mm zur Absonderung von Fremdstoffen aufweist. 20
10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Intensivmischer nachgeordnete Siebmaschine (12) ein weiteres Sieb mit einer geringeren Maschenweite von ca. 4 mm aufweist, um besonders große Pellets zur Nachbehandlung abzusondern. 25

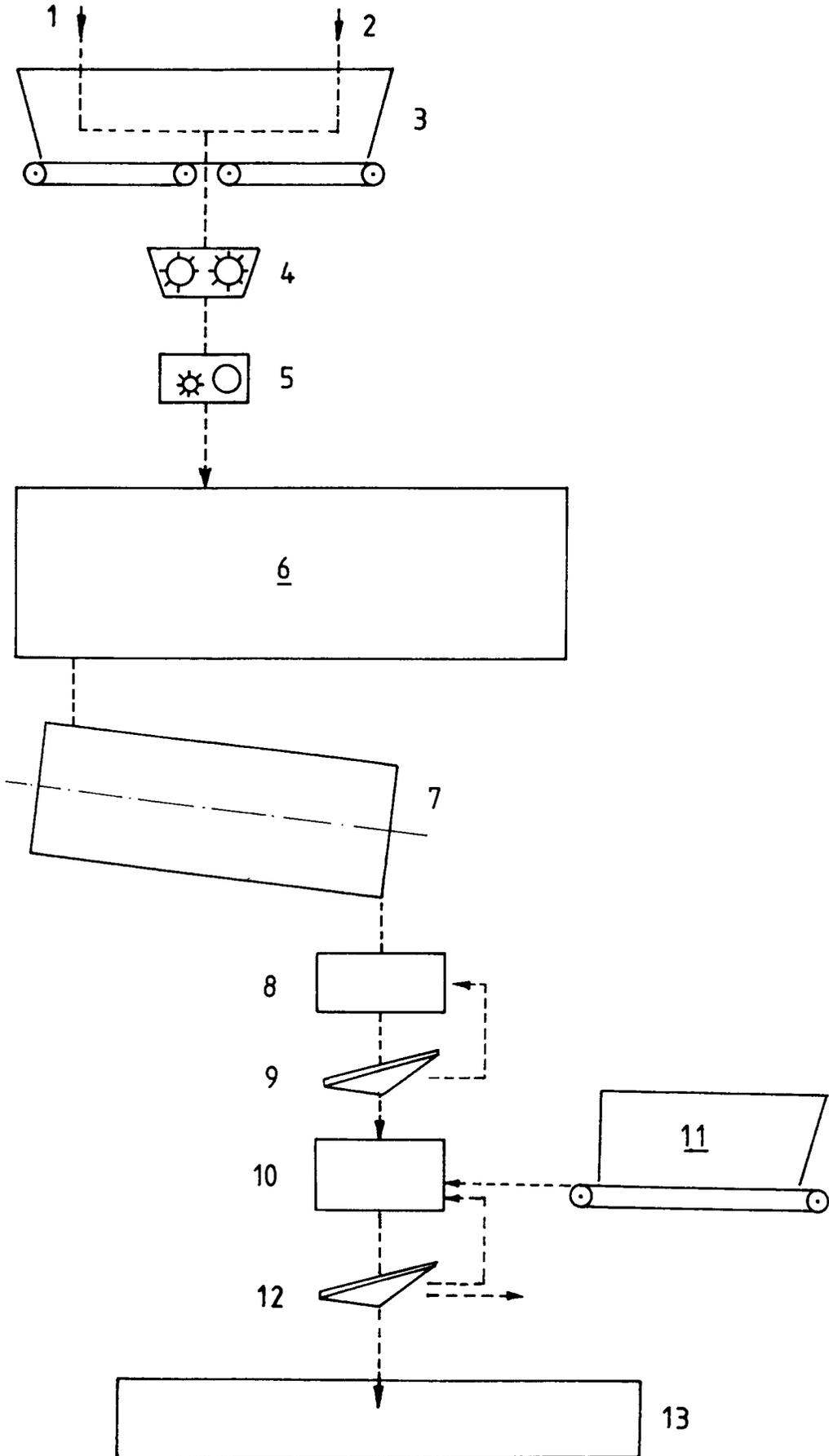
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 0032

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR-A-567 813 (SOCIETE COMMERCIALE) ---	1-10	B28C1/00
A	FR-A-2 494 679 (PASCAU) ---		
A	DE-A-41 29 466 (BOLD) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B28C B28B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	8. November 1994	Peeters, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/AC/03)