

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 791 048 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

02.06.1999 Patentblatt 1999/22

(51) Int Cl.⁶: **C11D 17/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/04242

(21) Anmeldenummer: **95937027.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/14391 (17.05.1996 Gazette 1996/22)

(22) Anmeldetag: **30.10.1995**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON WASCH- UND REINIGUNGSMITTELTABLETTEN DURCH MIKROWELLEN- UND HEISSLUFTBEHANDLUNG**

PROCESS FOR PRODUCING WASHING AND CLEANING AGENT TABLETS BY MEANS OF
MICROWAVE AND HOT-AIR TREATMENT

PROCEDE DE PRODUCTION DE PASTILLES DE PRODUITS DE LAVAGE OU DE NETTOYAGE
PAR TRAITEMENT AUX MICRO-ONDES ET A L'AIR CHAUD

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorität: **07.11.1994 DE 4439679**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(73) Patentinhaber: **Henkel-Ecolab GmbH & Co. OHG
40554 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **ULBL, Mario
D-45355 Essen (DE)**

• **POTTHOFF, Andreas
D-40589 Düsseldorf (DE)**

• **WITT, Sandra
D-40764 Langenfeld (DE)**

• **KLEMM, Manfred
D-30625 Hannover (DE)**

(74) Vertreter: **Wacker, Manfred, Dr. et al
Henkel KGaA,
TTP / Patentabteilung
40191 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A-94/25563
DE-A- 2 327 956**

**BE-A- 1 004 876
US-A- 4 584 281**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 791 048 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Wasch- oder Reinigungsmittletabletten unter Anwendung der Mikrowellentechnik und einer Heißluftbehandlung.

[0002] Der Nachteil von herkömmlichen Wasch- und Reinigungsmittletabletten, die üblicherweise durch Verpressung oder Zusammenschmelzen hergestellt werden, besteht darin, daß sich diese Tabletten aufgrund ihrer Kompaktheit nicht schnell genug lösen und die Aktivsubstanzen zu langsam freigesetzt werden. Zusätzlich besitzen solche Tabletten eine zu geringe Zerfallsgeschwindigkeit.

[0003] Die ältere, nicht vorveröffentlichte internationale Anmeldung PCT/EP94/01330 (WO-A-94/25563), auf deren Offenbarung ausdrücklich verwiesen wird, beschreibt ausführlich die Herstellung von wasch- und reinigungsaktiven Tabletten unter Anwendung der Mikrowellentechnik, die eine extrem hohe Lösegeschwindigkeit bzw. Zerfallsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Bruchfestigkeit aufweisen. Eine wesentliche Voraussetzung für die Herstellung von Tabletten aus pulverförmigen oder granularen Rohstoffen unter Anwendung von Mikrowellen besteht darin, daß zumindest ein Teil dieser Ausgangsstoffe in hydratisierter Form vorliegt, wobei unter "hydratisiert" "hydratisiert unter bestimmten Bedingungen bezüglich Temperatur, Druck oder relativer Feuchtigkeit der Atmosphäre, welcher der Rohstoff ausgesetzt ist oder mit welcher der Rohstoff im Gleichgewicht steht" verstanden wird. Der Begriff "hydratisiert" ist auch in PCT/EP94/01330 definiert, i.a. sind hydratisierte Ausgangsstoffe solche, die gebundenes Kristallwasser enthalten oder die in der Lage sind, von außen zugegebenes Wasser zumindest teilweise als Kristallwasser zu binden oder auch solche Substanzen, die keine definierten Hydrate bilden, aber in der Lage sind, Wasser zu binden, z.B. Alkalihydroxide.

[0004] Unter "Mikrowellen" wird im Rahmen dieser Erfindung der gesamte Frequenzbereich zwischen 3 und 300000 MHz verstanden, der also neben dem eigentlichen Mikrowellenbereich von oberhalb 300 MHz auch den Radiowellenbereich von 3 bis 300 MHz umfaßt. Mit Hilfe dieser Technik lassen sich sogenannte Makrosolids, die neben Tabletten beispielsweise auch Blöcke umfassen, herstellen. Dabei werden die Vorgemische durch ein durch die Mikrowellenstrahlen bedingtes lokales Aufschmelzen/Sintern an den Kontaktstellen untereinander verbunden. Die Hohlräume, die zwischen den einzelnen Vorgemischbestandteilen vor der Bestrahlung mit Mikrowellen vorliegen, bewirken eine hohe Porosität der entstandenen Tablette und tragen somit zur Verbesserung der Löseeigenschaften der Tablette bei.

Damit überhaupt ein lokales Sintern der Vorgemischbestandteile möglich ist, muß zumindest ein Teil von ihnen Sinterereigenschaften an der Oberfläche besitzen. Dazu ist es erforderlich, daß die Vorgemischbestandteile selber oder deren Oberfläche genügend Wasser enthalten, so daß durch Erhitzung dieses Wassers eine Verschmelzung der Kontaktstellen an den Vorgemischbestandteilen erfolgt. Gemäß der Lehre der internationalen Patentanmeldung PCT/EP94/01330 muß zumindest ein Teil der mit Mikrowellen zu bestrahlenden Mischung in hydratisierter Form vorliegen.

[0005] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist der Begriff "Tabletten" also nicht auf eine bestimmte Raumform beschränkt; prinzipiell ist jede denkbare dreidimensionale Form möglich, je nachdem, welche äußere Form den pulverförmigen oder granularen Vorgemischen, z.B. durch das verwendete Behältnis aufgezwungen wird.

[0006] Die chemische Zusammensetzung der i.a. pulverförmigen oder granularen Vorgemische - und damit auch der Tabletten - kann über einen sehr weiten Bereich variiert werden, hier wird ausdrücklich auf die Offenbarung in PCT/EP94/01330 verwiesen.

[0007] In der US 4.584.281 (Clorox Company) werden feste wasserlösliche Schäume hergestellt, in dem man stark wasserhaltige Silika/Silikat-Gele stark erhitzt, wobei die Verdampfung der Menge Wasser das Gel zu einem Schaum aufbläht, der dann in speziellen Formen aushärten kann. Der energiezuführende Schritt bei diesem Verfahren kann beispielsweise durch Mikrowellenenergie erfolgen.

[0008] Es hat sich nun gezeigt, daß Tabletten, die durch Mikrowellenbestrahlung von pulverförmigen oder granulatformigen Vorgemischen hergestellt werden einerseits - bei zu kurzer Bestrahlung - die für Lagerung und Transport notwendige Bruchfestigkeit vermissen lassen, andererseits - bei zu langer Bestrahlung - Verkohlungen im Tablettenkern aufweisen. Bisher war eine Lösung dieses Problems nicht immer möglich, da oftmals eine ausreichende Bruchfestigkeit automatisch mit Verkohlungen im Innern der Tablette einherging und das Vermeiden von Verkohlungen eine zu geringe Bruchfestigkeit nach sich zog.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zu finden, bei dem o.g. Nachteile nicht auftreten, d.h. bei dem Tabletten erhalten werden, die über eine hohe Bruchfestigkeit verfügen und gleichzeitig keine Verkohlungen aufweisen.

[0010] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß während des Bestrahlungsvorganges mit Mikrowellen eine Behandlung des Vorgemisches mit Heißluft einer Temperatur von 50°C bis 300°C, vorzugsweise 100°C bis 250°C, insbesondere 150°C bis 220°C, erfolgt.

[0011] Unter "Vorgemisch" ist die pulver- und/oder granulatformige Mischung aus den Wasch- oder Reinigungsmittel-Einzelbestandteilen zu verstehen. Als Einzelbestandteile kommen prinzipiell alle Substanzen in Frage, die üblicherweise zur Herstellung von festen Wasch- oder Reinigungsmitteln für Textilien und harte Oberflächen verwendet werden. Insbesondere wird in diesem Zusammenhang auf die in PCT/EP94/01330 offenbarten Substanzen verwiesen.

[0012] Als Gerüstsubstanzen kommen z.B. amorphe Silikate wie Metasilikate oder Wassergläser, Phosphate, Alka-

licarbonate, Alkalisulfate, Zeolithe, aber auch organische Komponenten wie wasserhaltige Citrate, beispielsweise Natriumcitrat-dihydrat, oder wasserhaltige Acetate, beispielsweise Natriumacetat-trihydrat in Frage. Geeignete Substitute bzw. Teils Substitute für Phosphate und Zeolithe sind kristalline, schichtförmige Natriumsilikate der allgemeinen Formel $\text{NaMSi}_x\text{O}_{2x+1}\cdot y\text{H}_2\text{O}$, wobei M Natrium oder Wasserstoff bedeutet, x eine Zahl von 1,9 bis 4 und y eine Zahl von 0 bis 20 ist und bevorzugte Werte für x 2, 3 oder 4 sind. Derartige kristalline Schichtsilikate werden beispielsweise in der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 164 514 beschrieben. Bevorzugte kristalline Schichtsilikate sind solche, in denen M für Natrium steht und x die Werte 2 oder 3 annimmt. Insbesondere sind sowohl β als auch γ -Natriumdisilikate $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5\cdot y\text{H}_2\text{O}$ bevorzugt.

[0013] Brauchbare organische Gerüstsubstanzen sind beispielsweise die bevorzugt in Form ihrer Natriumsalze eingesetzten Polycarbonsäuren, wie Citronensäure, Adipinsäure, Bernsteinsäure, Glutarsäure, Weinsäure, Zuckersäuren, Aminocarbonsäuren, Nitrilotriessigsäure (NTA), sofern ein derartiger Einsatz aus ökologischen Gründen nicht zu beanstanden ist, sowie Mischungen aus diesen. Bevorzugte Salze sind die Salze der Polycarbonsäuren wie Citronensäure, Adipinsäure, Bernsteinsäure, Glutarsäure, Weinsäure, Zuckersäuren und Mischungen aus diesen.

[0014] Geeignete polymere Polycarboxylate sind beispielsweise die Natriumsalze der Polyacrylsäure oder der Polymethacrylsäure, beispielsweise solche mit einer relativen Molekülmasse von 800 bis 150000 (auf Säure bezogen). Geeignete copolymere Polycarboxylate sind insbesondere solche der Acrylsäure mit Methacrylsäure und der Acrylsäure oder Methacrylsäure mit Maleinsäure. Als besonders geeignet haben sich Copolymere der Acrylsäure mit Maleinsäure erwiesen, die 50 bis 90 Gew.-% Acrylsäure und 50 bis 10 Gew.-% Maleinsäure enthalten. Ihre relative Molekülmasse, bezogen auf freie Säuren, beträgt im allgemeinen 5000 bis 200000, vorzugsweise 10000 bis 120000 und insbesondere 50000 bis 100000. Insbesondere bevorzugt sind auch biologisch abbaubare Terpolymere, beispielsweise solche, die als Monomere Salze der Acrylsäure und der Maleinsäure sowie Vinylalkohol bzw. Vinylalkohol-Derivate (P 43 00 772.4) oder die als Monomere Salze der Acrylsäure und der 2-Alkylallylsulfonsäure sowie Zucker-Derivate (DE 42 21 381) enthalten.

[0015] Weitere geeignete Buildersysteme sind Oxidationsprodukte von carboxylgruppenhaltigen Polyglucosanen und/oder deren wasserlöslichen Salzen, wie sie beispielsweise in der internationalen Patentanmeldung WO-A-93/08251 beschrieben werden oder deren Herstellung beispielsweise in der internationalen Patentanmeldung WO-A-93/16110 beschrieben wird.

[0016] Ebenso sind als weitere bevorzugte Buildersubstanzen auch die bekannten Polyasparaginsäuren bzw. deren Salze und Derivate zu nennen.

[0017] Weitere geeignete Buildersubstanzen sind Polyacetale, welche durch Umsetzung von Dialdehyden mit Polyolcarbonsäuren, welche 5 bis 7 C-Atome und mindestens 3 Hydroxylgruppen aufweisen, beispielsweise wie in der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 280 223 beschrieben erhalten werden können. Bevorzugte Polyacetale werden aus Dialdehyden wie Glyoxal, Glutaraldehyd, Terephthalaldehyd sowie deren Gemischen und aus Polyolcarbonsäuren wie Gluconsäure und/oder Glucoheptonsäure erhalten.

[0018] Die anorganischen und/oder organischen Buildersubstanzen werden vorzugsweise in Mengen von etwa 10 bis 60 Gew.-%, insbesondere von 15 bis 50 Gew.-%, in den Tabletten eingesetzt.

[0019] Zur Herstellung von sauren Reinigungsmitteltabletten werden feste Säuren wie z.B. Amidosulfonsäure oder Phosphonsäuren verwendet.

[0020] Des weiteren sind i.a. anionische, kationische, amphotere oder zwitterionische, vor allem aber nichtionische Tenside enthalten, wie sie in PCT/EP94/01330 offenbart sind; bevorzugt sind nichtionische Tenside wie z.B. Fettalkoholethoxylate. Darüber hinaus können gegebenenfalls Bleichmittel auf Sauerstoff- oder auf Chlorbasis, desinfizierend wirkende Mittel z. B. quaternäre Ammoniumverbindungen, Schauminhibitoren, Enzyme, Füllstoffe usw. enthalten sein.

[0021] Die Dauer des Bestrahlungsvorgangs liegt üblicherweise zwischen 15 Sekunden und 90 Minuten, vorzugsweise zwischen 1 Minute und 30 Minuten, insbesondere zwischen 1 Minute und 5 Minuten.

[0022] Eine weitere erfindungsgemäße Möglichkeit ist, die Tabletten erst nach dem Bestrahlungsvorgang mit Heißluft zu behandeln. Zwischen Bestrahlung und Heißluftbehandlung kann prinzipiell eine beliebig lange Zeit liegen, üblicherweise jedoch höchstens 24 Stunden, vorzugsweise höchstens 60 Minuten, insbesondere höchstens 2 Minuten. Die Dauer der Heißluftbehandlung kann prinzipiell so lange sein, wie die Tablette die Heißluftbehandlung unbeschadet übersteht; aus ökonomischen Gründen liegt sie bei bis zu 30 Minuten, vorzugsweise bis zu 10 Minuten, insbesondere bis zu 3 Minuten.

[0023] Besonders bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem die Behandlung mit Heißluft sowohl während des Bestrahlungsvorgangs als auch nach der Bestrahlung erfolgt. Zwischen Bestrahlung und sich anschließender Heißluftbehandlung liegen auch hier üblicherweise höchstens 24 Stunden, vorzugsweise höchstens 60 Minuten, insbesondere höchstens 2 Minuten.

Auch die Dauer der Heißluftbehandlung liegt üblicherweise in dem oben bereits erwähnten Zeitraum.

[0024] Die Heißluft wird i.a. durch ein konventionelles Heißluftgebläse mit regelbarer Lufttemperatur erzeugt.

[0025] Die Mikrowellenbestrahlung kann z.B. in einem Mikrowellenofen, wie er in PCT/EP94/01330 beschrieben ist, durchgeführt werden; die so bestrahlten Produkte können dann anschließend einer Heißluftbehandlung unterworfen

werden. Es besteht auch die Möglichkeit Mikrowellenbestrahlung und Heißluftbehandlung in dem Ofen gleichzeitig durchzuführen.

Die Mikrowellenbestrahlung und/oder Heißluftbehandlung kann demnach - wie beschrieben - in einer Vorrichtung, z. B. einem Ofen, chargenweise erfolgen.

[0026] Bevorzugt wird die Mikrowellenbestrahlung (mit gleichzeitiger oder darauffolgender oder sowohl gleichzeitiger als auch darauffolgender Heißluftbehandlung) in einer kontinuierlichen Art und Weise durchgeführt.

Dazu bietet sich insbesondere ein System an, in dem die zu bestrahlenden Vorgemische auf einem Fließband durch eine mit Mikrowellen bestrahlte Zone transportiert werden. Zusätzlich wird entweder direkt in die bestrahlte Zone Heißluft eingeblasen oder aber in eine Zone, die sich der bestrahlten Zone unmittelbar anschließt oder aber sowohl in die bestrahlte Zone als auch in die sich anschließende Zone.

Beispiele

[0027] 60 g pulverförmige Vorgemische (entsprechend den u.g. Rezepturen 1 und 2) wurden durch manuelles Vorverpressen oder durch Vorpressen mit einer pneumatischen Presse bei einem Preßdruck von 1 bis 400 N/cm² in die gewünschte Form gebracht und gegebenenfalls anschließend aus dem Behälter entfernt. "Manuelles Vorverpressen" bedeutet, daß das in einen oben offenen Behälter eingefüllte Vorgemisch manuell mit einem Stempel von oben zusammengedrückt wird. Der Preßdruck liegt beim manuellen Vorverpressen bei ca. 1 bis 20 N/cm²; beim Pressen mit der pneumatischen Presse liegt er bei ca. 200 bis 400 N/cm². [Die manuell vorverpreßten Vorgemische waren nach erfindungsgemäßer Bestrahlung und Heißluftbehandlung i.a. leichter löslich.] Dann wurden die Formkörper auf ein Fließband gelegt und durch eine mit Mikrowellen bestrahlte Zone transportiert, wobei keine Heißluftbehandlung erfolgte.

Arbeitsbedingungen:

Fließbandgeschwindigkeit	47 cm pro Minute
Länge der bestrahlten Zone	210 cm
Mikrowellenquelle	18 Mikrowellenstrahler mit je 1200 Watt Leistung, Wellenlänge 2450 - 2470 MHz
Abstand von Mikrowellenquelle zum Fließband	9 Strahler à 11 cm Abstand 9 Strahler à 4 cm Abstand

[0028] Diese Bedingungen werden als "Standardbedingungen" definiert.

Rezeptur 1	Amidosulfonsulfonsäure	96 Gew.-%
	Octanphosphonsäure	1 Gew.-%
	C ₁₂₋₁₈ -Fettalkoholethoxylat	1 Gew.-%
	Na ₂ SO ₄	1 Gew.-%
	H ₂ O	1 Gew.-%
Rezeptur 2	Pentanatriumtriphosphat	40 Gew.-%
	Natrium-metasilikat	40 Gew.-%
	Natrium-metasilikat-Pentahydrat	10 Gew.-%
	Natriumcarbonat-Decahydrat	5 Gew.-%
	Dimethyldioctylammoniumchlorid	3 Gew.-%
	C ₁₂₋₁₈ -Fettalkoholethoxylat	2 Gew.-%

[0029] Um die Produktivität der Fließbandproduktion zu erhöhen, wurden sowohl Fließbandgeschwindigkeit als auch Mikrowellenleistung gegenüber den Standardbedingungen verdoppelt; die so erhaltenen Tabletten hatten jedoch eine unzureichende Bruchfestigkeit. Eine Verringerung der Fließbandgeschwindigkeit hatte jedoch zur Folge, daß im Innern der Tabletten Verkohlungen auftraten.

[0030] Wurden die - mit doppelter Fließbandgeschwindigkeit und doppelter Mikrowellenleistung hergestellten - nicht bruchfesten Tabletten nach dem Bestrahlungsvorgang für eine Dauer von 2 Min. 45 sec einer Heißluftbehandlung (200°C) unterzogen, dann erhielt man bruchfeste Tabletten ohne Anzeichen von Verkohlungen.

[0031] Bei nochmaliger Verdoppelung der Fließbandgeschwindigkeit und der Mikrowellenleistung war eine Heißluft-Nachbehandlung von 7 Min. 20 sec notwendig, um bruchfeste Tabletten zu erhalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteltabletten durch Bestrahlung eines Vorgemischs ent-
halten mindestens eine mindestens teilweise hydratisierte Komponente mit Mikrowellen des Frequenzbereichs 3
bis 300.000 MHz, dadurch gekennzeichnet, daß während des Bestrahlungsvorgangs eine Behandlung mit Heißluft
einer Temperatur von 50°C bis 300°C, vorzugsweise 100°C bis 250°C, insbesondere 150 °C bis 200 °C, erfolgt.
2. Verfahren zur Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteltabletten durch Bestrahlung eines Vorgemischs mit
Mikrowellen, dadurch gekennzeichnet, daß höchstens 24 Stunden, vorzugsweise höchstens 60 Minuten, insbe-
sondere höchstens 2 Minuten, nach Beendigung des Bestrahlungsvorgangs für eine Dauer von bis zu 30 Minuten,
vorzugsweise bis zu 10 Minuten, insbesondere bis zu 3 Minuten eine Nachbehandlung mit Heißluft einer Tempe-
ratur von 50°C bis 300°C, vorzugsweise 100°C bis 250°C, insbesondere 150°C bis 220°C, erfolgt.
3. Verfahren zur Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteltabletten durch Bestrahlung mit Mikrowellen, dadurch
gekennzeichnet, daß sowohl eine gleichzeitige Heißluftbehandlung gemäß Anspruch 1, als auch eine sich an-
schließende Heißluftbehandlung gemäß Anspruch 2 erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrowellenbestrahlung mit gleichzeitiger
oder darauffolgender oder sowohl gleichzeitiger als auch darauffolgender Heißluftbehandlung chargenweise er-
folgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrowellenbestrahlung mit gleichzeitiger
oder darauffolgender oder sowohl gleichzeitiger als auch darauffolgender Heißluftbehandlung kontinuierlich er-
folgt.

Claims

1. A process for the production of detergent tablets by exposing a compound containing at least one at least partly
hydrated component to microwave radiation in the frequency range from 3 to 300,000 MHz, characterized in that,
during their exposure to microwave radiation, the tablets are treated with hot air having a temperature of 50°C to
300°C, preferably 100°C to 250°C and, more preferably, 150°C to 200°C.
2. A process for the production of detergent tablets by exposing a compound to microwave radiation, characterized
in that, at most 24 hours, preferably at most 60 minutes and, more preferably, at most 2 minutes after their exposure
to microwave radiation, the tablets are aftertreated for up to 30 minutes, preferably for up to 10 minutes and, more
preferably, for up to 3 minutes with hot air having a temperature of 50°C to 300°C, preferably 100°C to 250°C and,
more preferably, 150°C to 220°C.
3. A process for the production of detergent tablets by exposure to microwave radiation, characterized in that the
tablets are subjected both to a simultaneous treatment with hot air according to claim 1 and to an aftertreatment
with hot air according to claim 2.
4. A process as claimed in claim 1, 2 or 3, characterized in that the microwave treatment accompanied and/or followed
by treatment with hot air is carried out in batches.
5. A process as claimed in claim 1, 2 or 3, characterized in that the microwave treatment accompanied and/or followed
treatment with hot air is carried out continuously.

Revendications

1. Procédé de fabrication de pastilles d'agents de lavage et de nettoyage par irradiation d'un prémélange contenant
au moins un composant au moins partiellement hydraté avec des micro-ondes d'un intervalle de fréquence de 3
à 300 000 MHz,
caractérisé en ce qu'
au cours du processus d'irradiation on procède à un traitement à l'air chaud à une température de 50°C à 300°C,
de préférence de 100°C à 250°C, en particulier de 150°C à 200°C.

2. Procédé de fabrication de pastilles d'agents de lavage et de nettoyage par irradiation d'un prémélange avec des micro-ondes, caractérisé en ce qu'au plus 24 heures, de préférence 60 minutes, en particulier au plus 2 minutes après la fin du processus d'irradiation pendant une durée allant jusqu'à 30 minutes, de préférence jusqu'à 10 minutes, en particulier jusqu'à 3 minutes, on réalise un post-traitement avec de l'air chaud à une température de 50°C à 300°C, de préférence de 100°C à 250°C, en particulier de 150°C à 220°C.
3. Procédé de fabrication de pastilles d'agents de lavage et de nettoyage par irradiation d'un prémélange avec des micro-ondes, caractérisé en ce qu'on procède aussi bien à un traitement à l'air chaud simultané selon la revendication 1 qu'à un traitement à l'air chaud ultérieur selon la revendication 2.
4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que l'irradiation par les micro-ondes s'effectue de façon discontinue avec un traitement à l'air chaud simultané ou ultérieur, ou encore aussi bien simultané qu'ultérieur.
5. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce qu'on procède à l'irradiation par les micro-ondes de façon continue avec traitement à l'air chaud simultané ou ultérieur, ou encore aussi bien simultané qu'ultérieur.