



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 115 541 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(51) Int Cl.7: **B28B 3/02**, B30B 11/02,
B30B 15/30

(21) Anmeldenummer: **00956076.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE00/02237

(22) Anmeldetag: **08.07.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/007223 (01.02.2001 Gazette 2001/05)

(54) **VERFAHREN ZUM PRESSEN ZYLINDRISCHER VERBUNDKÖRPER**

METHOD FOR PRESSING CYLINDRICAL COMPOSITE BODIES

PROCEDE DE MOULAGE DE CORPS COMPOSITES CYLINDRIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **23.07.1999 DE 19934761**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.2001 Patentblatt 2001/29

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **AICHELE, Wilfried**
D-71364 Winnenden (DE)
- **DRESSLER, Wolfgang**
D-71665 Vaihingen/Enz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 857 958	GB-A- 472 110
GB-A- 1 383 395	US-A- 2 627 765
US-A- 3 794 458	US-A- 4 009 977

EP 1 115 541 B1

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).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern und insbesondere von zylindrischen keramischen Verbundkörpern von Glühstiftkerzen, bei dem die zu verbindenden Einzelteile jeweils aus verschiedenem Material durch Kaltpressen vorgeformt, in einem Fügeschritt zusammengefügt, in einem Warmpressvorgang verbunden und anschließend in einem Konfektionierungsvorgang in ihre endgültige Form gebracht werden, sowie eine Pressvorrichtung, die als Mehrfachnutzen eingerichtet ist und zur Herstellung der Verbundkörper dient.

[0002] Bei einem solchen, von der Robert Bosch GmbH ausgeführten, bekannten Verfahren zur Herstellung von zylindrischen Keramikkörpern von Glühstiftkerzen wird zunächst mit einem Kaltpressverfahren eine Keramikisolierschicht und separat davon werden die zu beiden Seiten der Isolierschicht liegenden Leitschichten hergestellt. Dann wird die Isolierschicht zwischen die Leitschichten eingelegt und zunächst mit einem Kaltpressschritt verbunden. Dann erfolgt in einem Warmpressverfahren die Vernetzung des Harzes und die Ausbildung des Verbundes. Schließlich werden die Verbundplatten in Vierkantstäbe gesägt und zu ihrer Konfektionierung profilgeschliffen. Aufgrund der beiden zur Herstellung eines Verbundkörpers notwendigen Pressschritte, nämlich dem Kaltpressen und dem Warmpressen, werden verschiedenartige Pressformen und auch der Wechsel von einer Pressform zur anderen nötig. Ferner ist die Zerteilung der ausgehärteten Verbundplatten in Vierkantstäbe und das anschließende Rundschleifen derselben aufwendig und teuer. Auf die DE-A-3 519 437 wird auch verwiesen.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

[0003] Es ist demnach Aufgabe der Erfindung, ein kostengünstiges Herstellungsverfahren für zylindrische Verbundkörper aus vorher kaltgepressten Einzelteilen, welche sich zur Herstellung keramischer Glühstiftkerzen eignen, sowie eine als Mehrfachnutzen eingerichtete Pressvorrichtung anzugeben, die bei diesem Verfahren verwendbar ist und die Herstellungskosten stark absenken kann. Dabei ist einigen besonderen Eigenschaften des zur Bindung der Keramikpulver eingesetzten Harzes Rechnung zu tragen, so z. B. dass ein Entformen der heiß verpressten Verbunde nur aus der abgekühlten Pressform erfolgen sollte, da die heißen zylindrischen Verbundkörper unter dem Einfluss von Entformungskräften deformiert oder gar beschädigt werden.

[0004] Die Aufgabe wird anspruchsgemäß gelöst.

[0005] Dadurch, dass erfindungsgemäß

A: Der Fügeschritt einen Schritt aufweist, bei dem

die Einzelteile in eine Formhülse eingelegt werden und die Formhülse stirnseitig beiderseits mit je einem axial beweglichen Stempel verschlossen wird, B: Wenigstens eine so vorbereitete Formhülse dann in eine entsprechende Bohrung einer Isolierplatte gelegt und von dort in eine mit dieser fluchtenden Bohrung einer heißen Trägerplatte aus Stahl gedrückt wird, die zu diesem Zweck kurzzeitig parallel an der Isolierplatte anliegt;

C: Die beheizte Trägerplatte mit der Formhülse zwischen zwei Pressplatten einer Pressvorrichtung eingespannt und dann die in der Formhülse befindlichen Einzelteile beiderseits an den mit einem in die stirnseitigen Stempeln der Formhülse axial eingreifenden gefederten Druckstiften verpresst werden, die durch die beiden ebenfalls beheizten Pressplatten gehen;

D: Die verpressten Einzelteile unter Druck in der Formhülse und diese in der heißen Trägerplatte zwischen den heißen Pressplatten während einer notwendigen Druckhaltezeit verbleiben;

E: Dann die Druckstifte zurückgefahren, die Pressvorrichtung geöffnet, die Trägerplatte aus den Pressplatten ausgefahren und die in der Formhülse verpresste Masse drucklos in der heißen Trägerplatte weiter aushärtet;

F: Die Formhülse aus der heißen Trägerplatte ausgestoßen und abgekühlt wird und anschließend der abgekühlte zylindrische Formkörper aus der Formhülse entformt wird. Dadurch wird das aufwendige Rundschleifen von Vierkantstäben vermieden. Da sich die verwendete Pressvorrichtung z.B. als 100-fach Nutzen einrichten lässt, wird die Herstellung solcher zylindrischer Keramikverbundkörper für keramische Glühstiftkerzen wesentlich vereinfacht und durch die damit erreichte Erhöhung des Durchsatzes wesentlich verbilligt.

[0006] Eine solche für das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren geeignete als Mehrfachnutzen ausgebildete Pressvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Trägerplatte, deren Dicke bevorzugt der Länge der Formhülsen entspricht, mit parallelen und regelmäßig beabstandeten Bohrungen senkrecht durch die Trägerplatte mit einem zur Aufnahme der Formhülsen angepassten Durchmesser ausgeführt wird und in der Mittenebene der Trägerplatte liegende zweite Bohrungen zum Durchströmen mit einem Heizmedium oder zur Aufnahme von Heizpatronen angebracht sind, dass diese Trägerplatte durch Verwendung von Zentrierelementen derart zwischen zwei Pressplatten eingespannt wird, dass in entsprechenden Bohrungen der Pressplatte verschiebbar angeordnete einzeln gefederte Pressstifte mit den Bohrungen in der Trägerplatte zur Aufnahme der Presshülsen fluchten und dass die Führungshülsen der einzeln gefederten Pressstifte mit je einer beweglichen Druckplatte auf der der Trägerplatte abgewandten Seite der Pressplatten verbunden sind.

[0007] Die obigen und weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung werden in der nachfolgenden, eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung erläuternden, Beschreibung noch deutlicher, wenn diese Beschreibung bezogen auf die beiliegenden Figuren gelesen wird.

Figuren:

[0008]

Figur 1 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß verwendete Formhülse, die die zur Verpressung vorgesehenen kalt vorgeformten Einzelteile aus Bindemittel und Keramikpulver zwischen zwei eingepassten Druckstempeln aufnimmt.

Figur 2 zeigt schematisch und im Querschnitt einen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Pressvorrichtung mit Mehrfachnutzen mit eingelegten Formhülsen.

Ausführungsbeispiel

[0009] Figur zeigt im Längsschnitt eine zylindrische Formhülse 10 und die Einzelteile eines in diese Formhülse 10 eingelegten Vorpresslings, letztere auf der linken Seite auch im Querschnitt. Der aus einem Isolationsvorpressling 1 und zwei den Isolationsvorpressling 1 zu beiden Seiten einschließenden Leitvorpresslingen 2 bestehende Vorpressling ist von einer Kappe 3 aus vorgepresstem Leitmaterial abgedeckt. Zur Herstellung von Glühstiftkerzen bestehen diese Einzelteile 1 bis 3 aus in einem Festharz gebundenen Keramikpulvern. An ihren Stirnseiten ist die Formhülse 10 jeweils von einem beweglichen Stempel 11 und 12 abgeschlossen. Die Formhülse 10 bildet für die bevorzugte Verwendung zur Herstellung von Glühstiftkerzen eine Zylinderhülse, von der mehrere gleichzeitig in die entsprechenden Bohrungen der Trägerplatte eingedrückt werden.

[0010] Figur 2 zeigt schematisch einen Querschnitt durch die Trägerplatte 27, die beidseitig an die Trägerplatte aus Stahl angelegten Pressplatten 17, die miteinander verschraubten, über die Stange 33 beweglichen Druckplatten 31a und 31b und die in den Pressplatten 17 beweglichen, über Tellerfedern 19 und Spannbolzen 22 vorgespannten Druckstifte 13. Es ist ersichtlich, dass Figur 2 nicht die gesamte Pressvorrichtung mit Mehrfachnutzen, sondern nur einen Abschnitt derselben mit der Mittenebene S-S der Trägerplatte 27 als Spiegelebene zeigt.

[0011] Bei der Befüllung der in Figur 2 abschnittsweise gezeigten Pressvorrichtung werden zunächst die gemäß Figur 1 vorbereiteten Formhülsen 10 in Bohrungen einer hier nicht gezeigten Isolierplatte, welche dasselbe Bohrungsbild wie die Trägerplatte 27 aufweist, wie in ein Flaschenregal eingelegt. Dann wird die Isolierplatte von einer Seite aus derart gegen die beheizte Stahlträger-

platte 27 gedrückt, dass die entsprechenden Bohrungen von Isolierplatte und Trägerplatte fluchten, die Formhülsen 10 gleichzeitig mittels einer nicht gezeigten Vorrichtung von den Bohrungen der Isolierplatte in die entsprechenden Bohrungen 20 der beheizten Trägerplatte 27 überführt, die Trägerplatte 27 in die Pressvorrichtung zwischen die beiden Pressplatten 17 eingefahren und die Pressvorrichtung mechanisch oder hydraulisch verriegelt, wobei konische Zentrierstifte 21 gewährleisten, dass die in die Pressplatten 17 eingefahrenen Druckstifte 13 und die Hülsen 10 in der Trägerplatte axial fluchten. Zu erkennen ist, dass Figur 2 nur zwei Bohrungen 20 in der Trägerplatte und in diese eingedrückt zwei Formhülsen 10 mit Druckstempeln 11 zeigt und dass die Linie S-S sowohl die Mittenlebene der Trägerplatte als auch die Spiegelebene der gesamten Pressvorrichtung darstellt.

[0012] Die Beheizung der Trägerplatte 27 und der Pressplatten 17 erfolgt über die Bohrungen 16 entweder durch eine strömende Wärmeträgerflüssigkeit oder über eingeschobene Heizpatronen.

[0013] Neben der halben Trägerplatte 27 ist in Figur 2 von der Pressvorrichtung nur die eine Seite mit der Pressplatte 17, zwei gefederten Druckstiften 13, der Federmechanismus, bestehend aus den Tellerfedern 19, den Spannbolzen 22 für die Tellerfedern 19 und den Führungshülsen 23, welche mit der zweiteiligen Druckplatte 31a und 31b fest verbunden sind, dargestellt, sowie die mit der zweiteiligen Druckplatte 31a und 31b verbundene Druckstange 33, die untere Anschlagplatte 30 bzw. obere Anschlagplatte 32 und die Isolierplatte 15, welche die Pressplatte 17 vom übrigen Bereich der Pressvorrichtung thermisch isoliert.

[0014] Beim Anlegen der Pressplatten 17 an die Trägerplatte 27 sind die zweiteiligen Druckplatten 31a und 31b auf beiden Seiten bis auf die jeweilige untere Anschlagplatte 30 zurückgefahren. In dieser Position der Druckplatten schließen die Druckstifte 13 mit der Oberfläche der Pressplatten 17 bündig ab. Beim Pressvorgang bewegt man die zweiteilige Druckplatte 31a, 31b von beiden Seiten gegen die zwischen den Pressplatten 17 eingespannte Trägerplatte 27. Dadurch drücken die Druckstifte 13 gegen die Druckstempel 11 bzw. 12 in den Formhülsen 10, und der Vorformling wird über beide Stirnflächen mit derselben Druckkraft beaufschlagt. Die über die vorgespannten Tellerfedern 19 einzeln gefederten Druckstifte 13 üben über die Druckstempel 11 und 12 auch auf etwas unterschiedlich lange Formkörper in den Formhülsen 10 annähernd gleiche Druckkräfte aus. Man erhält dadurch Formkörper, die während der Härtung dasselbe Temperatur-Druck-Profil durchlaufen haben und nimmt dafür geringfügig unterschiedliche Längen in Kauf. Die Federhülsen 23 können in Richtung der Trägerplatte 27 maximal bis zum Anschlag der Druckplatten 31b an die oberen Anschlagplatten 32 bewegt werden.

[0015] Nach dem Ende der Presszeit werden die Druckplatten 31a, 31b über die Druckstangen 33 auf

beiden Seiten bis auf die unteren Anschlagplatten 30 zurückgefahren. Dadurch legen sich die Köpfe der Druckstifte 13 an die Absätze in den Führungshülsen 23 an. Die Druckstifte werden so aus den Formhülsen 10 herausgezogen und stehen dann wieder bündig mit den Oberflächen der Pressplatten 17.

[0016] Nach dem Öffnen der Pressvorrichtung läßt sich die Trägerplatte 27 zwischen den beiden Pressplatten 17 ausfahren. Die verpresste Masse härtet dann drucklos in den Formhülsen 10, welche sich noch in den Bohrungen der beheizten Trägerplatte befinden, weiter. Nach dem Ende der Härtezeit werden die Formhülsen 10 aus der heißen Trägerplatte 27 ausgestoßen, an Luft abgekühlt und die gepressten Glühstifte zusammen mit den beweglichen Stempeln 11 und 12 aus den Formhülsen 10 herausgedrückt. Die Formhülsen und Druckstempel werden gereinigt und die Formhülsen erneut mit Vorformlingen gefüllt und mit den Druckstempeln verschlossen. Die abgekühlten Glühstiftkerzen-Rohlinge werden auf einer Schleifmaschine in ihre entgültige Form geschliffen.

[0017] Die schematisch in der Figur 2 dargestellte Pressvorrichtung mit Mehrfachnutzen, der z.B. ein 100-fach Nutzen sein kann, ersetzt die beim bekannten Verfahren zum Wechseln nötigen mehreren Pressformen und verringert den zum Schleifen notwendigen Aufwand, da die Trägerplatte 27, während des gesamten Aushärtevorgangs mit und ohne Pressdruck auf konstanter Härtetemperatur gehalten wird. Die an das Heißpressen sich anschließende drucklose Aushärtezeit legt die Verwendung mehrerer der preisgünstigen Trägerplatten für jede Pressvorrichtung nahe, um die im Vergleich zu den Trägerplatten wesentlich teureren Pressvorrichtungen ohne Stillstandszeiten zu betreiben. Außerdem wird eine Verkürzung der Presszeiten dadurch erreicht, dass die Trägerplatte nicht abgekühlt und aufgeheizt werden muss, im Gegensatz zum bisherigen Plattenpressprozess. Damit wird eine deutliche Verringerung der Herstellungskosten von keramischen Glühstiftkerzen erreicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern, insbesondere von zylindrischen keramischen Körpern für Glühstiftkerzen, bei dem die zu verbindenden Einzelteile der Verbundkörper durch Kaltpressen vorgeformt, in einem Fügeschritt zusammengefügt und in einem Warmpressvorgang verbunden werden und anschließend der Verbundkörper in einem Konfektionierungsvorgang seine Form erhält, **dadurch gekennzeichnet, dass**

A: Der Fügeschritt einen Schritt aufweist, bei dem die Einzelteile (1, 2, 3) in eine Formhülse (10) eingelegt werden und die Formhülse (10) stirnseitig beiderseits mit je einem axial beweg-

lichen Stempel (11, 12) verschlossen wird,
B: Wenigstens eine so vorbereitete Formhülse (10) dann in eine Bohrung einer Isolierplatte (15) gelegt und von dort in eine erste Bohrung (20) einer beheizten Trägerplatte (27) gedrückt wird, die parallel zur Isolierplatte (15) liegt und an diese anschließt;

C: Die beheizte Trägerplatte (27) mit der Formhülse (10) in einer Pressvorrichtung zwischen zwei beheizten Pressplatten (17) eingespannt und dann die in der Formhülse (10) befindlichen Einzelteile (1, 2, 3) über auf die beweglichen Stempel (11, 12) der Formhülse (10) beiderseits axial drückende Druckstifte (13) verpresst werden, die durch die beheizten Pressplatten (17) gehen;

D: Die verpressten Einzelteile (1, 2, 3) unter Druck in der Formhülse (10) und diese in der heißen Trägerplatte (27) zwischen den heißen Pressplatten (17) während einer notwendigen Druckhaltezeit verbleiben;

E: Dann die Druckstifte (13) zurückgefahren, die Pressvorrichtung geöffnet, die Trägerplatte (27) aus den Pressplatten (17) ausgefahren und die in der Formhülse (10) verpresste Masse in der Trägerplatte (27) aushärtet;

F: Die Formhülse (10) aus der Trägerplatte (27) ausgestoßen wird und der Formkörper aus der Formhülse entformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

A: Der Fügeschritt einen Schritt aufweist, bei dem die Einzelteile (1, 2, 3) in eine Formhülse (10) eingelegt werden und die Formhülse (10) stirnseitig beiderseits mit je einem axial beweglichen Stempel (11, 12) verschlossen wird,

B: Wenigstens eine so vorbereitete Formhülse (10) dann in eine entsprechende Bohrung (14) einer Isolierplatte (15) gelegt und von dort in eine mit dieser fluchtende Bohrung (20) einer beheizten Trägerplatte (27) aus Stahl gedrückt wird, die parallel zur Isolierplatte (15) liegt und an diese kurzzeitig anschließt;

C: Die beheizte Trägerplatte (27) mit der Formhülse (10) in einer Pressvorrichtung zwischen zwei beheizten Pressplatten (17) eingespannt und dann die in der Formhülse (10) befindlichen Einzelteile (1, 2, 3) über auf die beweglichen Stempel (11, 12) der Formhülse (10) beiderseits axial drückende Druckstifte (13) verpresst werden, die durch die ebenfalls beheizten Pressplatten (17) gehen, wobei die Pressplatten (17) und die Trägerplatte (27) heiß bleiben;

D: Die verpressten Einzelteile (1, 2, 3) unter Druck in der Formhülse (10) und diese in der

heißen Trägerplatte (27) zwischen den heißen Pressplatten (17) während einer notwendigen Druckhaltezeit verbleiben;

E: Dann die Druckstifte (13) zurückgefahren, die Pressvorrichtung geöffnet, die Trägerplatte (27) aus den Pressplatten (17) ausgefahren und die in der Formhülse (10) verpresste Masse drucklos in der heißen Trägerplatte (27) weiter aushärtet;

F: Die Formhülse (10) aus der heißen Trägerplatte (27) ausgestoßen und abgekühlt wird und anschließend der abgekühlte Formkörper aus der Formhülse entformt wird.

3. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trägerplatte (27) mehrere, insbesondere zylindrische Formhülsen (10) in paralleler Lage aufnimmt. 15
4. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Presse die Trägerplatte (27) zwischen den zwei Pressplatten (17) derart eingespannt wird, dass die durch die beiden Pressplatten (17) hindurchgreifenden Druckstifte (13) mit den ersten Bohrungen (20) in der Trägerplatte (27) fluchten, so dass jeweils ein Druckstift (13) an den beweglichen Stempeln (11, 12) in den Formhülsen (10) angreift oder in die Formhülse (10) eingreift. 20 25 30
5. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Druckstift (13) in den Führungshülsen (23) über Spannbolzen (22) mit Tellerfedern (19) vorgespannt ist und die in den Pressplatten (17) verschiebbaren Führungshülsen (23) mit zwei miteinander verschraubten, beweglichen Druckplatten (31a, 31b) starr verbunden sind. 35 40
6. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressplatten (17) und die Trägerplatte (27) vertikal ausgerichtet sind und die Formhülsen (10) in den ersten Bohrungen (20) der letzteren horizontal liegen. 45
7. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (27) als Vielfach-Nutzen, insbesondere als 100-fach Nutzen gestaltet ist. 50
8. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (27) und die Pressplatten (17) zweite Bohrungen (16) 55

zur Aufnahme der Heizpatronen oder zum Durchströmen mit einem Temperiermedium aufweisen.

9. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Bohrungen (16) für die Heizpatronen oder für das Temperiermedium in der Trägerplatte (27) zwischen den die Formhülsen (10) aufnehmenden ersten Bohrungen (20) und in den Heizplatten (17) zwischen den die Führungshülsen (23) aufnehmenden Bohrungen liegen. 5
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presszeit annähernd 15 Minuten beträgt. 10
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgeformten Einzelteile (1, 2, 3) einen in der Formhülse (10) zentral und axial liegenden Isolationskern (1) und je einen zu beiden Seiten des Isolationskerns (1) innerhalb der Formhülse (10) axial liegenden Leitkörper (2) so aufweisen, dass der Isolationskörper (1) die beiden Leitkörper (2) voneinander isoliert und der Isolationskörper (1) an zwei einander in radialer Richtung gegenüberliegenden Seiten zur Innenwand der Formhülse (10) freiliegt und der so in die Formhülse (10) eingelegte Vorpressling eine an die Innenwand der Formhülse (10) anliegende zylindrische Außenkontur hat, und dass eine der Stirnseiten dieser zylindrischen Außenkontur von einem zylindrischen Vorpressling in Form einer Kappe (3) gleichen Durchmessers abgeschlossen wird. 20 25 30 35 40
12. Pressvorrichtung, die zur Herstellung von Verbundkörpern, insbesondere zylindrischer Keramikkörper von Glühstiftkerzen, gemäß dem Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Pressvorrichtung eine Trägerplatte (27) mit ersten Bohrungen (20) senkrecht durch die Trägerplatte mit einem zur Aufnahme der Formhülsen (10) angepassten Durchmesser zwischen zwei Pressplatten derart eingespannt ist, dass in den Pressplatten zurückgefahrte Druckstifte (13) mit den Formhülsen (10) in der Trägerplatte fluchten, so dass bei Bewegung der Druckstifte gegen die Trägerplatte (27) die zwischen den Stempeln (11, 12) der Formhülse (10) eingeschlossene Masse verpresst wird, wobei die Trägerplatte (27) und die Pressplatten (17) zweite Bohrungen (16) in der Plattenebene zwischen den ersten Bohrungen (20) zur Aufnahme von elektrischen Heizpatronen oder zum Durchströmen eines Wärmeträgermediums aufweisen. 45 50 55
13. Pressvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Pressvorrichtung eine

Trägerplatte (27) mit regelmäßig beabstandeten ersten Bohrungen (20) senkrecht durch die Trägerplatte mit einem zur Aufnahme der Formhülsen (10) angepassten Durchmesser unter Verwendung von Zentrierhilfen (21) zwischen zwei Pressplatten derart eingespannt ist, dass in den Pressplatten zurückgefahrte gefederte Druckstifte (13) mit den Formhülsen (10) in der Trägerplatte fluchten, so dass bei beidseitiger Bewegung der Druckstifte gegen die Trägerplatte (27) die zwischen den Stempeln (11, 12) der Formhülse (10) eingeschlossene Masse verpresst wird, wobei die Trägerplatte (27) und die Pressplatten (17) zweite Bohrungen (16) in der Plattenebene zwischen den voneinander beabstandeten ersten Bohrungen (20) zur Aufnahme von elektrischen Heizpatronen oder zum Durchströmen eines Wärmeträgermediums aufweisen.

14. Pressvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** je eine Isolierplatte (15) zwischen den Pressplatten (17) und oberen Anschlagplatten (32) vorgesehen ist.
15. Pressvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierplatte (15) die Trägerplatte (27) und die Pressplatte (17) thermisch gegen den Rest der Pressvorrichtung isoliert.

Claims

1. Process for producing composite bodies, in particular cylindrical ceramic bodies for sheathed-element glow plugs, in which the individual parts of the composite bodies which are to be connected are pre-shaped by cold-pressing, are joined together in a joining step and connected in a hot-pressing operation, and then the composite body acquires its shape in a finishing operation, **characterized in that**

A: the joining step includes a step in which the individual parts (1, 2, 3) are placed into a moulding sleeve (10), and the moulding sleeve (10) is closed off on both end sides by means of in each case one axially moveable ram (11, 12),

B: at least one moulding sleeve (10) which has been prepared in this way is then placed into a bore in an insulating plate (15) and, from there, is forced into a first bore (20) in a heated carrier plate (27) which lies parallel to the insulating plate (15) and adjoins the latter;

C: the heated carrier plate (27) together with the moulding sleeve (10) is clamped between two heated pressure plates (17) in a press device, and then the individual parts (1, 2, 3) inside the moulding sleeve (10) are pressed by

means of pressure pins (13) which exert an axial pressure on the moveable rams (11, 12) on both sides of the moulding sleeve (10) and which pass through the heated pressure plates (17);

D: the pressed individual parts (1, 2, 3) remain under pressure in the moulding sleeve (10) and the moulding sleeve (10) remains in the hot carrier plate (27) between the hot pressure plates (17) for a required pressure-holding time;

E: the pressure pins (13) are then retracted, the press device is opened, the carrier plate (27) is retracted from the pressure plates (17) and the material which has been pressed in the moulding sleeve (10) is hardened in the carrier plate (27);

F: the moulding sleeve (10) is ejected from the carrier plate (27) and the shaped body is demoulded from the moulding sleeve.

2. Process according to Claim 1, **characterized in that**

A: the joining step includes a step in which the individual parts (1, 2, 3) are placed into a moulding sleeve (10), and the moulding sleeve (10) is closed off on both end sides by means of in each case one axially moveable ram (11, 12),

B: at least one moulding sleeve (10) which has been prepared in this way is then placed into a corresponding bore (14) in an insulating plate (15), and, from there, is forced into a bore (20), which is flush with it, in a heated carrier plate (27) which is made from steel, lies parallel to the insulating plate (15) and briefly adjoins the latter;

C: the heated carrier plate (27) together with the moulding sleeve (10) is clamped between two heated pressure plates (17) in a press device, and then the individual parts (1, 2, 3) inside the moulding sleeve (10) are pressed by means of pressure pins (13) which exert an axial pressure on the moveable rams (11, 12) on both sides of the moulding sleeve (10) and which pass through the likewise heated pressure plates (17), the pressure plates (17) and the carrier plate (27) remaining hot;

D: the pressed individual parts (1, 2, 3) remain under pressure in the moulding sleeve (10) and the moulding sleeve (10) remains in the hot carrier plate (27) between the hot pressure plates (17) for a required pressure-holding time;

E: the pressure pins (13) are then retracted, the press device is opened, the carrier plate (27) is retracted from the pressure plates (17) and the material which has been pressed in the moulding sleeve (10) is hardened further without

pressure in the hot carrier plate (27);

F: the moulding sleeve (10) is ejected from the hot carrier plate (27) and cooled, and then the cooled shaped body is demoulded from the moulding sleeve.

3. Process for producing composite bodies according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a carrier plate (27) accommodates a plurality of, in particular cylindrical, moulding sleeves (10) in parallel positions. 10
4. Process for producing composite bodies according to one of the preceding claims, **characterized in that** in a press the carrier plate (27) is clamped between the two pressure plates (17) in such a manner that the pressure pins (13) which pass through the two pressure plates (17) are flush with the first bores (20) in the carrier plate (27), so that in each case one pressure pin (13) engages on the moveable rams (11, 12) in the moulding sleeves (10) or engages in the moulding sleeves (10). 20
5. Process for producing composite bodies according to one of the preceding claims, **characterized in that** each pressure pin (13) is prestressed in the guide sleeves (23) by means of clamping bolts (22) with cup springs (19), and the guide sleeves (23), which can be displaced inside the pressure plates (17), are rigidly connected to two moveable pressure plates (31a, 31b) which are screwed together. 25 30
6. Process for producing composite bodies according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure plates (17) and the carrier plates (27) are vertically oriented, and the moulding sleeves (10) lie horizontally in the first bores (20) in the latter. 35
7. Process for producing composite bodies according to one of the preceding claims, **characterized in that** the carrier plate (27) is designed for multiple use, in particular to be used 100 times. 40
8. Process for producing composite bodies according to one of the preceding claims, **characterized in that** the carrier plate (27) and the pressure plates (17) have second bores (16) for holding the heater cartridges or for a temperature-control medium to flow through. 45 50
9. Process for producing composite bodies according to Claim 8, **characterized in that** the second bores (16) for the heater cartridges or for the temperature-control medium the carrier plate (27) lie between the first bores (20) which hold the moulding sleeves (10) and in the heating plates (17) lie between the bores which hold the guide sleeves (23). 55

10. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressing time is approximately 15 minutes.

5 11. Process according to one of the preceding claims, **characterized in that** the preshaped individual parts (1, 2, 3) have an insulation core (1), which lies centrally and axially in the moulding sleeve (10), and, on both sides of the insulation core (1), in each case one conductive body (2) which lies axially inside the moulding sleeve (10), in such a way that the insulation body (1) insulates the two conductive bodies (2) from one another, and the insulation body (1) is exposed with respect to the inner wall of the moulding sleeve (10) on two radially opposite sides, and the blank which is placed into the moulding sleeve (10) in this way has a cylindrical outer contour which bears against the inner wall of the moulding sleeve (10), and **in that** one of the end sides of this cylindrical outer contour is closed off by a cylindrical blank in the form of a cap (3) of the same diameter.

12. Press device which is designed to produce composite bodies, in particular cylindrical ceramic bodies of sheathed-element glow plugs, using the process according to one of the preceding claims, **characterized in that** in the press device a carrier plate (27) with first bores (20) passing perpendicularly through the carrier plate, with a diameter which is adapted to receive the moulding sleeves (10), is clamped between two pressure plates, in such a manner that pressure pins (13) which are retracted in the pressure plates are flush with the moulding sleeves (10) in the carrier plate, so that when the pressure pins move onto the carrier plate (27) the material which is enclosed between the rams (11, 12) of the moulding sleeve (10) is pressed, the carrier plate (27) and the pressure plates (17) having second bores (16) in the plate plane between the first bores (20), for holding electrical heater cartridges or for a heat-transfer medium to flow through.

13. Press device according to Claim 12, **characterized in that** in the press device a carrier plate (27) with evenly spaced first bores (20) passing perpendicularly through the carrier plate with a diameter which is adapted to hold the moulding sleeves (10) is clamped between two pressure plates using centring aids (21), in such a manner that pressure pins (13) which are resiliently retracted in the pressure plates are flush with the moulding sleeves (10) in the carrier plate, so that when the pressure pins move onto the carrier plate (27) from both sides the material which is clamped between the rams (11, 12) of the moulding sleeve (10) is pressed, the carrier plate (27) and the pressure plates (17) having second bores (16) in the plate plane between the

first bores (20), which are spaced apart from one another, for holding electrical heater cartridges or for a heat-transfer medium to flow through.

14. Press device according to Claim 12 or 13, **characterized in that** in each case one insulating plate (15) is provided between the pressure plates (17) and the upper stop plates (32).

15. Press device according to Claim 14, **characterized in that** the insulating plate (15) thermally insulates the carrier plate (27) and the pressure plate (17) from the remainder of the press device.

Revendications

1. Procédé de fabrication de corps composite, notamment de corps cylindriques en céramique pour des bougies crayon, selon lequel on effectue un moulage préalable des différentes pièces séparées à réunir pour former le corps composite en procédant par pressage à froid, on les assemble au cours d'une étape d'assemblage et on les relie par une opération de compression à chaud et ensuite on donne au corps composite sa forme par une opération de confection,

caractérisé en ce que

A. l'étape d'assemblage comprend une étape au cours de laquelle on place les différentes pièces (1, 2, 3) dans un manchon de moulage (10) et on ferme les deux faces frontales du manchon (10) avec chaque fois un poinçon (11, 12) mobile axialement ;

B. on place au moins un manchon de moulage (10) ainsi préparé dans un perçage d'une plaque d'isolation (15) et à partir de là on le pousse dans un premier perçage (20) d'une plaque de support (27) chauffée, cette plaque étant parallèle à la plaque d'isolation (15) en étant appliquée contre celle-ci ;

C. on sert la plaque de support chauffée (27) avec le manchon de moule (10) dans une presse entre deux plaques de presse (17), chauffées et ensuite on comprime les différentes pièces (1, 2, 3) séparées, qui se trouvent dans le manchon de moule (10) par les poinçons mobiles (11, 12) du manchon (10), à l'aide de tiges de compression (13) qui compriment axialement par les deux cotés et qui traversent les plaques de presse chauffées (17) ;

D. on laisse les pièces (1, 2, 3) comprimées, en pression dans le manchon (10) et celui-ci dans la plaque de support chaude (27) entre les plaques de presse chaudes (17) pendant le temps nécessaire au maintien de la pression ;

E. puis on rétracte les tiges de compression

(13), on ouvre la presse et on extrait la plaque de support (27) d'entre les plaques de presse (17) et on laisse durcir la masse comprimée dans le manchon de moule (10), à l'intérieur de la plaque de support (27) ;

F. on expulse les manchons de moule (10) de la plaque de support (27) et ensuite on démoule le corps de forme du manchon de moule.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

A. l'étape d'assemblage comprend une étape au cours de laquelle on place les différentes pièces (1, 2, 3) dans un manchon de moule (10) et on ferme les deux faces frontales du manchon de moule (10) avec chaque fois un poinçon (11, 12) mobile axialement ;

B. on place au moins un manchon de moule (10) ainsi préparé dans un perçage correspondant (14) d'une plaque isolante (15) et de là on pousse dans un perçage (20) d'une plaque de support (27) chauffée, ce perçage étant aligné avec celui de la plaque isolante, la plaque de support étant en acier et disposée parallèlement à la plaque isolante (15) en rejoignant celle-ci brièvement ;

C. on sert la plaque de support (27) chauffée avec les manchons de moule (10) dans une presse entre deux plaques de presse (17), chauffées et on comprime les pièces (1, 2, 3) qui se trouvent dans le manchon de moule (10) par des tiges de compression (13) poussant axialement des deux cotés contre les poinçons mobiles (11, 12) des manchons (10), ces poinçons de compression traversant les plaques de presse (17) également chauffées et les plaques de presse (17) et la plaque de support (27) restant chaudes ;

D. on laisse les différentes pièces (1, 2, 3) comprimées dans les manchons de moulage (10) et on laisse ceux-ci dans la plaque de support chaude (27) entre les plaques de presse (17) pendant le temps de maintien de pression, nécessaire ;

E. puis on rétracte les broches de compression (13), on ouvre le dispositif de presse, on extrait la plaque de support (27) des plaques de presse (17) et on laisse durcir la masse comprimée dans les manchons de moule (10), sans pression, dans la plaque de support (27) chaude pour durcir ;

F. on expulse les manchons de moule (10) de la plaque de support (27) chaude et on laisse refroidir et ensuite on démoule les pièces moulées refroidies des manchons de moule.

3. Procédé selon les revendications 1 ou 2,

caractérisé en ce qu'

une plaque de support (27) reçoit en position parallèle plusieurs manchons de moule (10) notamment cylindriques.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'

on serre dans une presse, la plaque de support (27) entre les deux plaques de presse (17) de façon que les broches de compression (13) qui traversent les deux plaques de presse (17) soient alignées avec les premiers perçages (20) de la plaque de support (27), pour que chaque broche de pression (13) des poinçons mobiles (11, 12) agisse sur les manchons de moule (10) ou pénètre dans les manchons de moule (10).

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

chaque broche de compression (13) est précontrainte dans un manchon de guidage (23) par des goujons de serrage (22) avec des ressorts Belleville (19) et les manchons de guidage (23) coulissant dans les plaques de presse (17) sont reliés rigidement à deux plaques de compression (31a, 31b) mobiles, vissées l'une à l'autre.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les plaques de presse (17) et la plaque de support (27) sont alignées verticalement et les manchons de moule (10) sont disposés horizontalement dans les premiers perçages (20) de la plaque.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la plaque de support (27) comporte des ébauches multiples en particulier cent ébauches.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la plaque de support (27) et les plaques de presse (17) comportent des seconds perçages (16) pour recevoir des cartouches chauffantes ou pour le passage d'un fluide caloporteur.

9. Procédé selon la revendication 8,

caractérisé en ce que

les seconds perçages (16) pour les cartouches chauffantes ou le fluide caloporteur sont prévus dans la plaque de support (27) entre les premiers perçages (20) recevant les manchons de moule (10), et dans les plaques de presse (17) entre les

perçages recevant les manchons de guidage (23).

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la durée de compression est voisine de 15 minutes.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les pièces séparées (1, 2, 3) pré-moulées, ont un noyau d'isolation (1) central, axial dans le manchon (10) et des deux côtés du noyau d'isolation (1) à l'intérieur du manchon de moule (10), des organes conducteurs (2), disposés axialement, de façon que les grains d'isolation (1) séparent les organes conducteurs (2) et que le corps isolant (1) soit dégagé des deux côtés opposés dans la direction radiale, par rapport à la paroi intérieure du manchon de moule (10), l'ébauche comprimée ainsi placée dans le manchon de moule (10) présentant un contour extérieur cylindrique appliqué contre la paroi intérieure du manchon de moule (10), et l'une des faces frontales de ce contour extérieur cylindrique est fermée par une ébauche comprimée, cylindrique ayant la forme d'un capuchon (3) de même diamètre.

12. Presse pour la fabrication de corps composites notamment de corps cylindriques en matière céramique de bougies crayon selon le procédé de l'une des revendications précédentes,

caractérisée en ce qu'

on fixe par serrage dans la presse, une plaque de support (27) ayant des premiers perçages (20) perpendiculaires à la plaque de support avec un diamètre adapté à recevoir les manchons de moule (10) entre deux plaques de presse, de façon que les broches de compression (13) rétractées dans les plaques de presse soient alignées avec les manchons de moule (10) de la plaque de support pour qu'en cas de mouvement des broches de compression par rapport à la plaque de support (27), la masse emprisonnée entre les poinçons (11, 12) des manchons de moule (10) soit comprimée, la plaque de support (27) et les plaques de compression (17) ayant des seconds perçages (16) dans le plan de la plaque, entre les premiers perçages (20) pour recevoir des cartouches chauffantes électriques ou le passage d'un fluide caloporteur.

13. Presse selon la revendication 12,

caractérisée en ce qu'

une plaque de support (27) ayant des premiers perçages (20) régulièrement écartés, perpendiculaires à la plaque de support et d'un diamètre adapté à recevoir des manchons de moule (10) est serrée dans la presse en utilisant des broches de centrage

(21), entre deux plaques de presse de façon que les broches de compression (13) rétractées dans les plaques de presse soient alignées avec les manchons de moule (10) de la plaque de support pour qu'avec un mouvement des deux cotés des broches de compression par rapport à la plaque de support (27), la masse emprisonnée entre les deux poinçons (11, 12) des manchons de moule (10) soit comprimée, la plaque de support (27) et les plaques de presse (17) comportant des seconds perçages (16) dans le plan des plaques, entre les premiers perçages (20), écartés, pour recevoir des cartouches chauffantes électriques ou le passage d'un fluide caloporteur.

5

10

15

14. Presse selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée par** une plaque d'isolation (15) prévue entre les plaques de presse (17) et les plaques de fixation supérieures (32).

20

15. Presse selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** la plaque isolante (15) sépare thermiquement la plaque de support (27) et les plaques de presse (17) par rapport aux autres parties de la presse.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

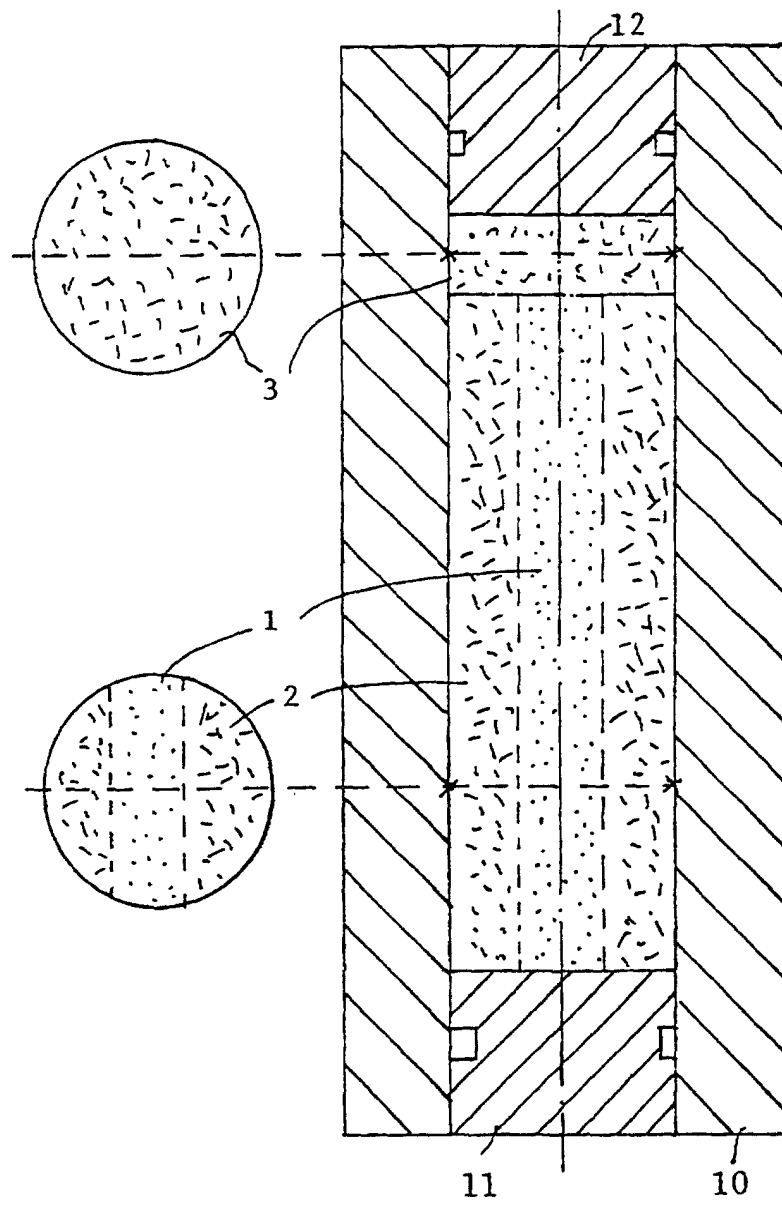


Fig. 2

