



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 046 590 A1 2008.04.03**

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 046 590.3**

(22) Anmeldetag: **30.09.2006**

(43) Offenlegungstag: **03.04.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29C 41/22 (2006.01)**

**B29C 41/04 (2006.01)**

**B29C 41/08 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Benecke-Kaliko AG, 30419 Hannover, DE**

(72) Erfinder:

**Walter, André, 29699 Bomlitz, DE; Dalibor, Harald, 30826 Garbsen, DE; Heidkamp, Michael, 29386 Dedelstorf, DE; Jacoby, Hans-Bernd, 31547 Rehburg-Loccum, DE; Zbigniew, Parzelski, 38302 Wolfenbüttel, DE; Sander, Marco, 31249 Hohenhameln, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formhäuten aus mehreren Kunststoffen**

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten die durch nacheinander erfolgendes mehrfaches Anschmelzen von mehreren Kunststoffpulvern aufgebaut werden, wobei die Oberfläche des Formwerkzeuges während eines Anschmelzens eines ersten Kunststoffpulvers bereichsweise mit Abdeckungen oder Maske versehen wird, und wobei ein erstes Kunststoffpulver mittels Pulversprühverfahren auf das Formwerkzeug aufgebracht, danach die Abdeckung oder Maske von der Oberfläche des Formwerkzeuges entfernt wird und das zweite Kunststoffpulver durch Rotationssintern an der Formoberfläche des Formwerkzeuges und an dem ersten Kunststoffpulver aufgebracht wird.

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten, insbesondere für Kraftfahrzeuginnenteile wie z.B. Armaturenbretter und Türverkleidungen, wobei die Kunststoff-Formhäute durch ein nacheinander erfolgendes mehrfaches kontinuierliches Anschmelzen von mehreren Kunststoffpulvern unterschiedlicher Eigenschaft an Oberflächebereichen eines erwärmten Formwerkzeuges aufgebaut werden und die mit Kunststoffpulver unterschiedlicher Eigenschaft versehenen Bereiche der Oberfläche durch auf der Oberfläche des Formwerkzeuges vorspringende Stege voneinander getrennt sind, wobei mindestens einer der durch die Stege begrenzten Bereiche der Oberfläche während eines Anschmelzens eines ersten Kunststoffpulvers mit einer Abdeckung oder Maske versehen wird, die in ihren Randbereichen mit einer Dichtung versehen ist und auf den Stegen aufliegt.

**[0002]** Verfahren zur Herstellung zweifarbiger Kunststoff-Formhäute mit der „Maskentechnik“ sind bekannt.

**[0003]** Die EP 0 972 625 A1 beschreibt hierzu eine Einrichtung, nämlich eine Werkzeugform zur Herstellung von zweifarbigen Kunststoff-Formhäuten für Kraftfahrzeugteile, d.h. im Wesentlichen Armaturenbretter, Türverkleidungen etc. Das hier angewandte Herstellungsverfahren zur Erzeugung von Sinterfolien/Slushhäuten ist ein Rotationsintern, bei dem sich ein Kunststoffpulver in der rotierenden Werkzeugform befindet und an entsprechend geheizten Wandteilen der Werkzeugform anschnilt.

**[0004]** Die hier gezeigte Einrichtung weist zwei verschiedene untere Teile der Werkzeugformkästen auf. Die unteren Teile der Werkzeugformkästen, welche jeweils auch das Pulverbett beinhalten, sind lösbar angeordnet in Bezug auf den einzigen oberen Werkzeugformkasten, an welchen das Kunststoffpulver anschnilt. Für die Herstellung von zweifarbigen Kunststoff-Formhäuten weist nun der erste untere Formkasten einen schalenförmigen und in den Innenraum ragenden Vorsprung auf, mit dem – wie mit einer Maske – Teile des oberen Formkastens abgedeckt werden.

**[0005]** In einem ersten Arbeitsgang wird durch Rotationsintern ein Pulver einer ersten Farbe angeschmolzen, wobei die unter der schalenförmigen Abdeckung liegenden Bereiche des oberen Formkastens nicht getroffen werden und somit frei von Pulver bleiben.

**[0006]** Vor einem zweiten Arbeitsgang wird der erste untere Formkasten durch einen zweiten unteren Formkasten ersetzt, der ein Pulver einer anderen

Farbe beinhaltet und keine Abdeckungen aufweist. Beim nachfolgend wiederholten Rotationsintern schmilzt an dem vorher freigehaltene Bereich des oberen Formkastens und auf der Rückseite der schon bestehenden Formhaut das Pulver mit der neuen Farbe an. Nach Abkühlung und Entnahme der Formhaut aus dem Werkzeug erhält man auf der dem Werkzeug zugewandten und zukünftigen Außenseite eine zweifarbige Kunststoff-Formhaut.

**[0007]** Während des ersten Arbeitsschrittes muß die hierzu die schalenförmige und in den Innenraum ragende Abdeckung des unteren Formkastens sorgsam gegenüber dem oberen Formkasten abgedichtet werden, damit kein Sinterpulver der ersten Farbe in den Abdeckbereich gelangt. Hierzu weist der schalenförmige Vorsprung an seine Rändern Dichtungselemente auf, die elastisch und oder/innen hohl ausgebildet sind und ggf. innen mit Druck oder elastischen Medien beaufschlagt werden können.

**[0008]** Von Nachteil ist hierbei der hohe Arbeitsaufwand zum Wechsel der unteren Kastenformen sowie die schwierige Dichtung der Maske, d.h. der Dichtung zwischen den Rändern der schalenförmigen und in den Innenraum ragenden Abdeckung des unteren Formkastens und der Innenseite des oberen Formkastens. Hierbei führen Wärmedehnungen und unterschiedliche und durch komplizierte Innenformen des oberen Formkastens bedingte Druckverhältnisse der Dichtungen zu Undichtigkeiten und unregelmäßiger Anlage, wodurch die Farbgrößen verwischen können.

**[0009]** Ähnlich verhält es sich bei dem durch die WO 2004/082917 offenbarten Pulversinternverfahren mit mehreren Bepulverungsschritten. Bei diesem Verfahren ist die Verwendung einer Maske und einer an der Maske befindlichen aufblasbaren Dichtung erfindungswesentlich, die seitlich an und zwischen Begrenzungsstegen anliegt und durch das Aufblasen die Maske selbsttätig festklemmt. So wird zunächst bei eingespannter Maske ein erster Bepulverungsschritt durchgeführt, danach die Maske entnommen und ein weiteres Mal ein Pulversintern durchgeführt. Auch wenn hier die dazu erforderlichen Pulverkästen an sich einfacher aufgebaut sein können, so ist doch die Handhabung mehrerer schwerer Kästen mit unterschiedlichen Pulverarten in der Serienherstellung eher als Nachteil anzusehen.

**[0010]** Die US 5,234,653 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von mehrfarbigen Kunststoff-Formhäuten durch Sintern, bei dem sich ein Kunststoffpulver in einer durch Trennwände aufgeteilten Werkzeugform befindet und an entsprechend geheizten Wandteilen der Werkzeugform anschnilt. Die Fixierung der Trennwände erfolgt dabei über Drucksysteme innerhalb der Trennwände. Durch das Drucksystem werden die Trennwände mit Hilfe von Dichtungs-

profilen zwischen unterer und obere Werkzeugform verspannt und sorgen so für eine sichere Abdichtung bei den jeweiligen Sintervorgängen mit unterschiedlichen Farbpulvern.

**[0011]** Auch hier besteht ein Nachteil darin, dass eine relativ umständliche Fixierung der Trennwände vorgenommen werden muß und zusätzlich eine hohe Druckkraft für die Drucksysteme erforderlich ist.

**[0012]** Die DE 694 28 377 T2 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung eines Sprühformprozess für ein Zwei-Farb-Verfahren, bei dem eine Maske oben auf einen Steg aufgelegt wird, welcher bestimmte Bereiche einer Sprühform begrenzt und von den übrigen Oberflächenbereichen abtrennt. Die Maskenränder stehen dabei zur Sprühseite etwas über. Das elastomere Sprühmaterial, wird dann auf eine Seite der hervorstehenden Kante gespritzt. Danach wird die Maske abgenommen und ein anderes elastomeres Material, beispielsweise eines mit einer anderen Farbe aufgesprüht. Offenbart ist anhand der in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Materialien ein Verfahren zum Sprühen flüssiger Komponenten. Sprühverfahren mit mehreren unterschiedlichen flüssigen Materialien sind jedoch allein aufgrund der erforderlichen Lösungsmittelmengen nicht einfach in industriellen Serien-Herstellungprozessen zu handhaben.

**[0013]** Der Erfindung lag also die Aufgabe zugrunde, eine Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten aus bereichsweise unterschiedlichen Kunststoffen bereitzustellen, also beispielsweise zur Herstellung von zweifarbigen Kunststoff-Formhäuten mittels Sintern bereitzustellen, das eine Kunststoff-Formhaut hoher Qualität und eine exakte Farbtrennung ohne Verwischen der einzelnen Kunststoffbereiche, respektive Farbbereiche sicherstellt, bei welchem eine Abdeckung oder Maske leicht aufzubringen und zu entfernen ist und welches insgesamt in seiner Handhabung und in seinem erforderlichen maschinellen/apparativen Zubehör möglichst einfach ausgebildet ist.

**[0014]** Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen erfasst. Ebenfalls offenbart ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0015]** Im Hinblick auf das erfindungsgemäße Verfahren wird eine Kombination verschiedener Sinterverfahren in einem einzigen Herstellungsprozess in der Form kombiniert, dass

a) zunächst das erste Kunststoffpulver mittels Pulversprühverfahren auf das Formwerkzeug aufgebracht wird, wobei das Formwerkzeug während des Sprühens auf eine ersten Temperatur gehalten wird,

b) die Temperatur des Formwerkzeuges danach so erhöht wird, dass das im Sprühverfahren aufgebrauchte erste Kunststoffpulver an den nicht maskierten Bereichen des Formwerkzeuges durch Anschmelzen haftet,

c) die Abdeckung oder Maske von der Oberfläche des Formwerkzeuges entfernt wird,

d) das Formwerkzeug danach auf eine ein zweites Kunststoffpulver enthaltende Pulverwanne aufgesetzt und mit letzterer dicht verschlossen wird, wobei die Formoberfläche des Formwerkzeuges zum Innenraum der Pulverwanne zeigt,

e) Formwerkzeug und Pulverwanne so in Bewegung/Rotation gebracht werden, dass das zweite Kunststoffpulver über die Formoberfläche des Formwerkzeuges rieselt oder fließt, wobei das zweite Kunststoffpulver durch Rotationsintern an der Formoberfläche des Formwerkzeuges und an dem ersten Kunststoffpulver durch Anschmelzen haftet,

f) die Temperatur des Formwerkzeuges so erhöht wird, dass das erste und das zweite Kunststoffpulver vollständig ausreagiert und zu einer homogenen Kunststoff-Formhaut verschmilzt,

g) das Formwerkzeug von der Pulverwanne entfernt und danach so gekühlt wird, dass die homogene Kunststoff-Formhaut aus dem Formwerkzeug entnommen werden kann.

**[0016]** Durch die erfindungsgemäße Verfahrensausbildung mit einem vorlaufenden Pulver-Sprühprozess eines ersten Kunststoffpulvers und einem nachlaufenden Pulver-Rotations-Sinterprozess (Slush-Prozess) eines zweiten Kunststoffpulvers, bei dem die Maskenabdeckung nur während des Pulver-Sprühprozess erfolgt, ergibt sich in der Verfahrensdurchführung zunächst der Vorteil, dass die Masken leicht von außen in der Werkzeugform fixiert werden können, ggf. sogar nur leicht durch einen Handhabungsautomaten gegen die entsprechenden Bereiche der Form gedrückt werden, während das Umsprühen der Maske erfolgt. Weiterhin erfordert dieser Pulver-Sprühprozess außer einer entsprechend eingerichteten und ggf. robotergeführten Sprüheinrichtung/Sprühpistole keinen größeren maschinellen Aufwand und lässt mangels schwerer bewegter Maschinenteile hohe Taktzeiten in der Serienherstellung realisierbar werden.

**[0017]** Dabei braucht also nur das zweite Kunststoffpulver mit Hilfe eines Pulverkastens im Verfahren manipuliert zu werden, so dass auch nur dieser eine Pulverkasten in der Maschine bewegt werden muss, und nicht etwa mehrere Pulverkästen, wie dies bei Rotations-Sinterprozessen im Stand der Technik der Fall ist. Die Anzahl der „schweren“ Maschinenteile reduziert sich also durch das erfindungsgemäße Verfahren. Dadurch wird insgesamt eine Automatisierung des Verfahrens deutlich erleichtert und die Serientauglichkeit im Sinne hoher Taktzeiten und Auslas-

tung – wie bereits dargestellt – wesentlich erhöht. Die entsprechenden Temperaturführungen unterstützen dabei die sichere Verfahrensführung.

**[0018]** Man erreicht darüber hinaus eine exakte Trennung der beiden angeschmolzenen Kunststoffpulver, also etwa eine saubere Farbtrennung ohne Verwischen der einzelnen Farb-Bereiche und vermeidet das bei den üblichen mehrfachen Rotations-Sinterverfahren übliche Einbrechen und Verlaufen von Pulveranhäufungen. Bei den bisher bekannten Verfahren baut sich nämlich an den Rändern von Abdeckschalen eine Häufung der Pulverschüttung und somit eine Verdickung der Pulverschicht auf, die nach Abheben der Abdeckung in Richtung auf die abgedeckten Bereiche einbricht und den Farbverlauf verwischt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verhindert das Sprühen des ersten Kunststoffpulvers den Aufbau von solchen Verdickungen. Der Sprühprozess sollte dabei nicht zu lang dauern und etwa 180 Sekunden nicht überschreiten.

**[0019]** Wie bereits ausgeführt, besteht eine vorteilhafte Ausbildung darin, dass die Kunststoffpulver als unterschiedliche Eigenschaft eine unterschiedliche Farbe aufweisen. Hierdurch lassen sich dann auf einfache Weise und mit den beschriebenen Vorteilen z.B. Armaturenblecher herstellen, deren oberer und der Windschutzscheibe zugewandter Teil in einer Farbe und mit einer Pigmentierungsdichte so ausgeführt wird, dass störende Reflexionen des Sonnenlichtes vermieden werden.

**[0020]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die Kunststoffpulver als unterschiedliche Eigenschaft eine unterschiedliche Dichte und/oder Schaumigkeit aufweisen. Somit lassen sich auf einfache Weise Oberflächen erzeugen, die etwa in unterschiedlichen Bereichen eine jeweils andere Anmutung oder Haptik aufweisen.

**[0021]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass während des Pulversprühens im Verfahrensschritt a) die Temperatur des Formwerkzeuges 190 bis 210°C, vorzugsweise 195°C beträgt. Damit erreicht man im Zusammenwirken mit der kinetischen Energie des Sprühverfahrens und der weiteren Verfahrensausbildung, dass nämlich während des Anschmelzens des ersten Kunststoffpulvers im Verfahrensschritt b) die Temperatur des Formwerkzeuges 200 bis 220°C, vorzugsweise 210°C beträgt, ein erstes leichtes „Anheften“ und eine gerade beginnende leichte Koagulation des Sprühpulvers, die zwar ausreicht, um die Pulverteilchen ortsfest zu fixieren, jedoch ein „Durchschmelzen“ noch nicht entstehen lässt.

**[0022]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des Verfahrens besteht darin, dass zur vollständigen Reaktion und Verschmelzung des ersten und zweiten

Kunststoffpulvers zu einer homogenen Kunststoff-Formhaut im Verfahrensschritt f) die Temperatur des Formwerkzeuges 225 bis 240°C, vorzugsweise 235°C beträgt. Dadurch erfolgt nun zusammen mit dem zweiten Kunststoffpulver ein ausreichender Wärmeeintrag zur vollständigen Schmelzung und Koagulation und damit zur Ausbildung einer homogenen Kunststoff-Formhaut aus mehreren Schichten/Farben.

**[0023]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des Verfahrens besteht darin, dass die an den Stegen aufliegende Dichtung der Abdeckung oder Maske schaltbar in eine Abdichtposition überführt wird, wie dies insbesondere mit der weiter unten geschilderten Anordnung der Dichtung innerhalb einer Nut und ihrer Bewegung durch Dehnelemente (Schlauch) erreicht wird. Damit lässt sich die Abdeckung oder Maske zunächst ohne Verformung der Dichtung sicher an ihrem Platz an der Werkzeugform fixieren, ohne dass es durch Dichtungskräfte zur Verschiebung der Maske auf den Stegen kommen kann. Diese Maßnahme dient insbesondere bei einer hohen Automatisierung der sicheren Einhaltung der Toleranzen.

**[0024]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des Verfahrens besteht darin, dass während des Pulversprühens im Verfahrensschritt a) das Formwerkzeug nach unten geöffnet positioniert wird. Dadurch kann zum einen Überschüssiges Pulver ausfallen und zum anderen befindet sich die Werkzeugform gleich in der Position, in der leicht der Pulverkasten, das so genannte „Bucket“ mit dem zweiten Kunststoffpulver, von unten an die Werkzeugform angeschlossen werden kann.

**[0025]** Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung ist dabei so ausgebildet, dass insbesondere die lateralen Abmessungen der Abdeckung oder Maske die Wärmedehnungen des Formwerkzeuges kompensierend beinhalten. Bei den für den Sinterprozess erforderlichen Temperaturen von 180 bis 250°C machen sich die durch Wärmeübergang nachfolgenden Dehnungen der Randbereiche der Abdeckungen stark bemerkbar und führen zu Undichtigkeiten, wenn nicht eine solche Kompensationsmaßnahme gleich bei der Konstruktion der Abdeckungen vorgesehen wird.

**[0026]** Unterstützt wird dieser Vorteil dadurch, dass die Dichtung im Formgußverfahren hergestellt und somit an Form und Abmessung der Maske bzw. der Stege des Formwerkzeuges angepasst ist. Dabei können die Dichtungen natürlich entweder vollständig oder nur in besonders gefährdeten Bereichen als Formguss-Dichtungen ausgebildet sein. Natürlich sollten auch die Dichtungsmaße die oben bereits geschilderte Kompensation der Wärmedehnungen beinhalten, um im Zusammenspiel bestmöglich zu dichten.

ten.

## Patentansprüche

**[0027]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Vorrichtung besteht darin, dass die Dichtung in eine in der Abdeckung/der Maske befindliche Nut eingelegt und in letzterer bewegbar angeordnet ist, also etwa nach dem Fixieren der Abdeckung oder Maske in die endgültige Dichtposition geschoben werden kann. Dadurch werden Dehnungen und Spannungen, wie sie sonst durch das Pressen einer Dichtung beispielsweise beim Aufschrauben eines Deckels entstehen, vollkommen vermieden.

**[0028]** Dabei ist es wiederum besonders vorteilhaft, wenn die Dichtung durch einen auf ihrer Unterseite angeordneten dehnbaren Schlauch innerhalb der Nut beweglich ist. Somit bleibt die Dichtung selbst durch Positionierungsspannungen unbeeinflusst, was eine deutliche Verlängerung der Lebensdauer solcher Dichtungen zur Folge hat, wenn man sie etwa mit der Lebensdauer von aufblasbaren Dichtungen vergleicht, die von Positionierungsspannungen oder -kräften besonders stark beeinflusst werden.

**[0029]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren und der entsprechenden Vorrichtung kann die Dichtung selbstverständlich auch nur teilweise und in besonders beanspruchten Bereichen in eine Nut eingelegt sein und auf restlicher Länge lediglich an Wandteilen anliegen.

**[0030]** Die Dichtungen sind vorteilhafterweise aus dauerelastischem und temperaturfestem Material hergestellt, vorzugsweise aus Polyurethan oder Silikonkautschuk. Hierdurch erreicht man auch über eine lange Anwendungszeit und thermische Wechselbelastungen eine saubere Kantenbildung zwischen den einzelnen Farb- bzw. Sinterbereichen. Natürlich sollten die Abdeckungen/Masken und auch die Dichtungen, Nuten etc. nach einer bestimmten Anzahl von Zyklen gereinigt werden.

**[0031]** Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Vorrichtung besteht darin, dass die Abdeckung oder Maske formschlüssig mit dem Formwerkzeug verriegelt ist, wobei die Verriegelung vorzugsweise unter der Maske angeordnet ist, so dass einerseits eine sichere und andererseits eine schnell zu erstellende und zu lösende Verbindung vorhanden ist, die sich für automatische Verfahren gut eignet, also beispielsweise für das Aufsetzen und Verriegeln der Abdeckung oder Maske mit einem Handhabungsroboter.

**[0032]** Die Abdeckungen oder Masken, wie auch die Werkzeugform selbst, können natürlich ein- oder mehrteilig ausgeführt sein, als beispielsweise mit lösbaren Klappen oder Schiebern versehen sein, um etwa ein gutes Entformen bei Hinterschnitten zu gewährleisten.

1. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten, insbesondere für Krafftfahrzeuginnenteile wie z.B. Armaturen Bretter und Türverkleidungen, wobei die Kunststoff-Formhäute durch ein nacheinander erfolgendes mehrfaches kontinuierliches Anschmelzen von mehreren Kunststoffpulvern unterschiedlicher Eigenschaft an Oberflächebereichen eines erwärmten Formwerkzeuges aufgebaut werden und die mit Kunststoffpulver unterschiedlicher Eigenschaft versehenen Bereiche der Oberfläche durch auf der Oberfläche des Formwerkzeuges vorspringende Stege voneinander getrennt sind, wobei mindestens einer der durch die Stege begrenzten Bereiche der Oberfläche während eines Anschmelzens eines ersten Kunststoffpulvers mit einer Abdeckung oder Maske versehen wird, die in ihren Randbereichen mit einer Dichtung versehen ist und auf den Stegen aufliegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) zunächst das erste Kunststoffpulver mittels Pulversprühverfahren auf das Formwerkzeug aufgebracht, wobei das Formwerkzeug während des Sprühens auf einer ersten Temperatur gehalten wird,
- b) die Temperatur des Formwerkzeuges danach so erhöht wird, dass das im Sprühverfahren aufgebrachte erste Kunststoffpulver an den nicht maskierten Bereichen des Formwerkzeuges durch Anschmelzen haftet,
- c) die Abdeckung oder Maske von der Oberfläche des Formwerkzeuges entfernt wird,
- d) das Formwerkzeug danach auf eine ein zweites Kunststoffpulver enthaltende Pulverwanne aufgesetzt und mit letzterer dicht verschlossen wird, wobei die Formoberfläche des Formwerkzeuges zum Innenraum der Pulverwanne zeigt,
- e) Formwerkzeug und Pulverwanne so in Bewegung/Rotation gebracht werden, dass das zweite Kunststoffpulver über die Formoberfläche des Formwerkzeuges rieselt, wobei das zweite Kunststoffpulver durch Rotationssintern an der Formoberfläche des Formwerkzeuges und an dem ersten Kunststoffpulver durch Anschmelzen haftet,
- f) die Temperatur des Formwerkzeuges so erhöht wird, dass das erste und das zweite Kunststoffpulver vollständig ausreagiert und zu einer homogenen Kunststoff-Formhaut verschmilzt,
- g) das Formwerkzeug von der Pulverwanne entfernt und danach so gekühlt wird, dass die homogene Kunststoff-Formhaut aus dem Formwerkzeug entnommen werden kann.

2. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffpulver als unterschiedliche Eigenschaft eine unterschiedliche Farbe aufweisen.

3. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, dass die Kunststoffpulver als unterschiedliche Eigenschaft eine unterschiedliche Dichte und/oder Schaumigkeit aufweisen.

formschlüssig mit dem Formwerkzeug verriegelt ist, wobei die Verriegelung vorzugsweise unter der Maske angeordnet ist.

4. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass während des Pulversprühens im Verfahrensschritt a) die Temperatur des Formwerkzeuges 190 bis 210°C, vorzugsweise 195°C beträgt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen

5. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass während des Anschmelzens des ersten Kunststoffpulvers im Verfahrensschritt b) die Temperatur des Formwerkzeuges 200 bis 220°C, vorzugsweise 210°C beträgt.

6. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur vollständigen Reaktion und Verschmelzung des ersten und zweiten Kunststoffpulvers zu einer homogenen Kunststoff-Formhaut im Verfahrensschritt f) die Temperatur des Formwerkzeuges 225 bis 240°C, vorzugsweise 235°C beträgt.

7. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Formhäuten nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die an den Stegen aufliegende Dichtung der Abdeckung oder Maske schaltbar in eine Abdichtposition überführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, durch gekennzeichnet, dass während des Pulversprühens im Verfahrensschritt a) das Formwerkzeuges nach unten geöffnet positioniert wird.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass insbesondere die lateralen Abmessungen der Abdeckung oder Maske die Wärmedehnungen des Formwerkzeuges kompensierend beinhalten.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung im Formgußverfahren hergestellt und somit an Form und Abmessung der Maske bzw. der Stege des Formwerkzeuges angepasst ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung in eine in der Abdeckung/der Maske befindliche Nut eingelegt und in letzterer bewegbar angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung durch einen auf ihrer Unterseite angeordneten dehnbaren Schlauch innerhalb der Nut beweglich ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 12, durch gekennzeichnet, dass die Abdeckung oder Maske