

①⑨



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①① **CH 653 109 A5**

⑤① Int. Cl. 4: **F 16 J 15/00**  
**C 08 J 7/04**  
**B 05 D 7/02**  
**B 32 B 25/04**

①② **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 1426/82

②② Anmeldungsdatum: 09.03.1982

②④ Patent erteilt: 13.12.1985

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 13.12.1985

⑦③ Inhaber:  
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,  
Baden

⑦② Erfinder:  
Oberlin, René, Wettingen

⑤④ **Verfahren zur Herstellung eines für elastische Dichtungen geeigneten, chemisch widerstandsfähigen Verbundwerkstoffs.**

⑤⑦ Ein chemisch widerstandsfähiger und gleichzeitig elastischer Dichtungswerkstoff wird dadurch hergestellt, dass ein hochelastischer Kernwerkstoff mit einer viskosen Lösung eines chemisch widerstandsfähigen aber verhältnismässig weniger elastischen Oberflächenwerkstoffs beschichtet und das Ganze auf eine Temperatur erhitzt wird, bei welcher das Lösungsmittel verdampft und der Oberflächenwerkstoff schmilzt, so dass er mit dem Kernwerkstoff eine feste, porenfreie Verbindung eingeht. Bevorzugte Ausbildung: Silikonkautschuk als Kern-Polyvinylidenfluorid als Oberflächenwerkstoff, Dimethylformamid als Lösungsmittel für den Oberflächenwerkstoff.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines für elastische Dichtungen geeigneten, chemisch widerstandsfähigen Verbundwerkstoffs, bestehend aus einem elastischen Kernwerkstoff und einem chemisch widerstandsfähigen Oberflächenwerkstoff, dadurch gekennzeichnet, dass der Oberflächenwerkstoff in einem Lösungsmittel gelöst, die auf diese Weise hergestellte viskose Flüssigkeit oder Paste derart auf den Kernwerkstoff aufgebracht wird, dass sie die zu schützenden Teile des letzteren vollständig umhüllt, und dass das Ganze auf eine Temperatur erhitzt wird, die sowohl über der Verdampfungstemperatur des Lösungsmittels wie über der Schmelztemperatur des Oberflächenwerkstoffs liegt, so dass durch letzteren in schmelzflüssigem Zustand mit dem Kernwerkstoff eine feste, porenfreie Verbindung gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff aus einem Natur- oder Kautschukelastomer oder aus einem elastischen Kunststoff und der Oberflächenwerkstoff aus einem gegenüber dem Kernwerkstoff chemisch beständigeren Kunststoff besteht, und dass das Lösungsmittel ein organisches Lösungsmittel ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff aus einem Silikonkautschuk und der Oberflächenwerkstoff aus Polyvinylidenfluorid besteht, und als Lösungsmittel für den letzteren Dimethylformamid verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst eine 2- bis 15%ige Lösung von Polyvinylidenfluorid als Oberflächenwerkstoff in Dimethylformamid als Lösungsmittel hergestellt und diese Lösung zur Entgasung während mehreren Tagen offen stehen gelassen wird, dass ferner der als Silikonkautschuk in Form einer Dichtung vorliegende Kernwerkstoff in einem Azetonbad gewaschen, bei 200°C getrocknet und auf Raumtemperatur abgekühlt wird, und dass die Lösung von Polyvinylidenfluorid in Dimethylformamid allseitig in Form einer dünnen Schicht durch Bepinseln oder Sprühen auf dem Silikonkautschuk aufgetragen und das Lösungsmittel hierauf bei 200°C ausgetrieben und der auf diese Weise erzeugte Verbundwerkstoff langsam auf Raumtemperatur abgekühlt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff in Form von Band, Folie, Stange, Rohr, Torus oder Ring vorliegt und ein für Dichtungen entsprechender Form geeigneter Verbundwerkstoff erzeugt wird, wobei der Oberflächenwerkstoff eine Dicke von 5 µm bis 100 µm aufweist.

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Für elastische Dichtungen geeignete Materialien sind an sich bekannt. Sie werden meistens auf der Basis von natürlichem und künstlichem Kautschuk sowie von Kunststoffen aller Art und deren Mischungen hergestellt. Ihre chemische Beständigkeit ist unterschiedlich. Für speziell aggressive Chemikalien weisen sie meist nur ungenügende Lebensdauer auf. Andererseits gibt es Materialien auf Kunststoffbasis, welche gute chemische Beständigkeit aufweisen, aber zur Verwendung als Dichtungsmaterial in kompakter Form zu hart und/oder zu wenig elastisch sind. Dazu gehören vor allem fluorierte Kunststoffe wie Polytetrafluoräthylen und Materialien mit verwandtem chemischem Aufbau.

Es ist schon versucht worden, neue Werkstoffe herzustellen, welche die oben beschriebenen Eigenschaften der beiden Komponenten vereinigen. Dabei wird die weiche, ela-

stische Komponente mit der harten, chemisch beständigen Komponente beschichtet, so dass das chemisch aggressive Medium von der ersteren ferngehalten wird. Beispiele dafür sind O-Ring-Dichtungen bestehend aus einem (Kunst-)Kautschukträger und einer Oberflächenschicht aus Polytetrafluoräthylen (Siliconflon der Fa. Gummi Maag AG, Dübendorf, Schweiz; Elastoflon der Fa. Fluorplast Nederland B.V., Raamsdonksveer, Niederlande).

Die handelsüblich erhältlichen derartigen Werkstoffe beschränken sich indessen auf bestimmte, einfache Dichtungsformen wie Torus (O-Ring) oder nur einseitig beschichtete Platten (Flachdichtung). Es besteht daher ein Bedürfnis, für die Praxis brauchbare, nicht an bestimmte Formen und Abmessungen gebundene Dichtungsmaterialien zur Verfügung zu stellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Herstellungsverfahren anzugeben, nach welchem ein Verbundwerkstoff irgendwelcher Form und Abmessung wirtschaftlich erzeugt werden kann, welcher hohe Elastizität mit hoher chemischer Beständigkeit und langer Lebensdauer vereinigt und sich auf einfache Weise verarbeiten und in Fertigprodukte überführen lässt.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorzugsweise wird die Aufgabe durch die im Anspruch 4 angegebenen zusätzlichen Merkmale gelöst.

Die Erfindung wird anhand des nachfolgenden Ausführungsbeispiels beschrieben.

## Ausführungsbeispiel:

Zur Herstellung eines Verbundwerkstoffes für eine Flachdichtung wurde von einem Kunstkautschukelastomer (Siliconelastomer) als Kernwerkstoff und Polyvinylidenfluorid als Oberflächenwerkstoff ausgegangen.

Der in Form einer Flachdichtung von 1 mm Dicke und rahmenförmiger Grundfläche mit quadratischen Begrenzungen vorliegende Kernwerkstoff wurde zunächst in Azeton gewaschen und anschliessend auf einer Heizplatte bei ca. 200°C während 1 min getrocknet und auf Raumtemperatur abgekühlt.

80 g Polyvinylidenfluorid («Vidar» der Fa. SKW Trostberg AG) wurden in 920 g Dimethylformamid als Lösungsmittel eingerührt und anschliessend während ca. 30 min in einem Dissolver gelöst. Dabei wurde eine 8%ige Lösung von Polyvinylidenfluorid in Dimethylformamid erhalten, welche ziemlich viskos war und noch Luftblasen enthielt. Zur Entgasung wurde diese Lösung daher einige Tage offen stehen gelassen.

Nun wurde die gemäss obiger Beschreibung vorbereitete aus dem Kernwerkstoff bestehende Dichtung allseitig mit einer dünnen Schicht der 8%igen Polyvinylidenfluorid-Lösung bepinselt. Normalerweise genügt eine zusammenhängende Schicht, derart, dass gerade die ganze Oberfläche des Kernwerkstoff abgedeckt wird.

Das beschichtete Werkstück wurde nun in einen Ofen gegeben und das Lösungsmittel bei einer Temperatur von 200°C ausgetrieben. Bei diesem Vorgang wird nicht nur das Lösungsmittel verdampft, sondern es schmilzt gleichzeitig das zuvor gelöste Polyvinylidenfluorid zu einem dünnen, zusammenhängenden Film zusammen. Auf diese Weise wurde nach spätestens 5 min Einwirkung der Ofenwärme eine kompakte Oberflächenschicht erzeugt. Danach wurde das Werkstück langsam auf Raumtemperatur abgekühlt. Die fertige Oberflächenschicht wies dabei eine durchschnittliche Dicke von 10 µm auf.

Die Erfindung ist nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. Selbstverständlich ist es nicht immer notwendig, den Kernwerkstoff allseitig mit dem Oberflächenwerkstoff zu

beschichten. Insbesondere dann, wenn der Verbundwerkstoff in Band-, Platten- oder Folienform vorzuliegen hat, ist oft auch nur eine einseitige Beschichtung notwendig. Dies ist häufig dann der Fall, wenn Flachdichtungen hergestellt werden sollen, die auf den beiden Seiten unterschiedlichen chemischen Angriffen ausgesetzt sind. Wesentlich ist, dass die zu schützenden Teile der chemisch weniger widerstandsfähigen Kernwerkstoffe vollständig beschichtet wurden.

Ganz allgemein muss im Verlauf des Verfahrens der Werkstoff bzw. das Werkstück auf eine Temperatur erhitzt werden, welche sowohl über der Verdampfungstemperatur des Lösungsmittels der Paste als auch über der Schmelztemperatur des in diesem gelösten Oberflächenwerkstoffs liegt, damit letzterer im schmelzflüssigen Zustand mit dem Kernwerkstoff eine feste, kompakte und porenfreie Verbindung eingeht.

Der Kernwerkstoff kann ein elastischer Kunststoff, ein Naturgummi oder ein Kunstkautschuk oder irgend ein Elastomer sein, wogegen der Oberflächenwerkstoff aus einem gegenüber dem Kernwerkstoff chemisch beständigeren Werkstoff zu bestehen hat. Im allgemeinen wird zur Herstellung der viskosen Paste ein organisches Lösungsmittel benutzt.

Die Lösung von Polyvinylidenfluorid in Dimethylformamid kann sich vorteilhafterweise im Konzentrationsbereich von 2- bis 15 Gew.-% bewegen. Die viskose Lösung kann in Form einer Paste durch Bepinseln oder Sprühen auf dem Kernwerkstoff aufgetragen werden oder letzterer kann auch in die Lösung eingetaucht werden. Die letzte Methode kann insbesondere dann vorteilhaft Anwendung finden, wenn grössere Mengen von Verbundwerkstoffen in Form von Band, Folie, Stange oder Rohr im Durchlaufverfahren erzeugt werden sollen. Dann ist der Überschuss an Lösung mittels geeigneter Abtropf- oder Abstreifvorrichtungen zu entfernen.

Der Werkstoff kann auch in Form von Torus oder Ring oder in irgend einer für Dichtungen geeigneten Form hergestellt werden, wobei die Oberflächenschicht vorteilhafterweise eine Dicke von 5 bis 100 µm aufweist.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren ist es möglich, einen hohen Ansprüchen bezüglich chemischer Widerstandsfähigkeit genügenden Dichtungswerkstoff herzustellen, der bei Wahrung optimaler elastischer Eigenschaften eine Verarbeitung in irgendwelche — auch komplizierte — Form gewährleistet und im Betrieb eine lange Lebensdauer besitzt.