



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 652 649 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 32 B 27/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 2156/81

⑫② Anmeldungsdatum: 30.03.1981

⑫③ Priorität(en): 31.03.1980 DE 3012487

⑫④ Patent erteilt: 29.11.1985

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.11.1985

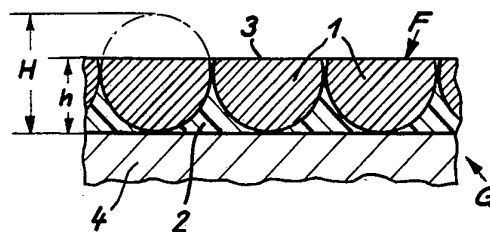
⑫⑦ Inhaber:
Jürgen Schulz, Berlin 44 (DE)

⑫② Erfinder:
Schulz, Jürgen, Berlin 44 (DE)

⑫④ Vertreter:
Dr. E. Nikolaiski, Rätterschen

⑫④ **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung harter Flächen.**

⑫⑦ Um harte, auch mit grossen Kräften belastbare Flächen von hoher Genauigkeit zu schaffen, liegen harte Elemente (E) vor, bei denen Kugeln (1) von gleicher regelmässiger runder Form in der Grössenordnung z.B. von Wälzlagerkörpern einander benachbart in ein Kunststoffmaterial (2) eingebettet sind. Nach dem Erhärten des letzteren sind die Kugeln (1) um einen Betrag ihrer Höhe abgearbeitet, so dass sich eine Vielzahl voneinander benachbarten Stirnflächen (3) ergibt, die in ihrer Gesamtheit die harte Oberfläche F des Elementes (E) bilden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung harter Flächen von hoher Formgenauigkeit für ein Maschinenelement, wobei Körper aus hartem Werkstoff in einem härtbaren Material eingelagert werden und nach dem Härten desselben eine mechanische Bearbeitung durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass als harte Körper Elemente von gleicher regelmässiger runder Form in der Grössenordnung von Wälzlagerkörpern mindestens weitgehend einander benachbart in ein Kunststoffmaterial eingebettet und nach dem Erhärten des letzteren die darin gehaltenen Körper um einen Betrag ihrer Höhe zur Erzeugung der Fläche abgearbeitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbettmasse auf eine Unterlage aufgetragen wird und die harten Körper darin eingefügt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die harten Körper auf einer Unterlage angeordnet und dann mit der Einbettmasse wenigstens teilweise umgeben werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Unterlage ein mit der Fläche zu versehenen Gegenstand selbst verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erhärtete Einbettmasse mit den harten Körpern zusammen mit der Unterlage auf einen mit der Fläche zu versehenen Gegenstand aufgebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erhärtete Einbettmasse mit den harten Körpern getrennt von der Unterlage auf einen mit der Fläche zu versehenen Gegenstand aufgebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abarbeiten der eingebetteten Körper nach dem Aufbringen auf den Gegenstand durchgeführt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die harten Körper durch Schleifen abgearbeitet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einem zur Aufnahme der Einbettmasse und/oder der harten Körper bestimmten Objekt eine Ausnehmung oder Vertiefung hergestellt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die harten Körper zunächst auf einem Träger angeordnet und dann mittels des Trägers in die Einbettmasse eingebracht werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein im wesentlichen starrer Träger verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein im wesentlichen flexibler Träger verwendet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass als harte Körper Kugeln verwendet werden.

14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Auflage (6, 16) für die Anordnung der harten Körper (1) vor ihrem Einbringen in die Einbettmasse (2) und einen die Auflage (6, 16) begrenzenden Rahmen (7, 17) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (7) relativ zur Auflage (6) verschiebbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15 gekennzeichnet durch eine im wesentlichen starre Auflage (6).

17. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen flexible Auflage (6, 16).

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflage (6, 16) wenigstens auf der die harten Körper (1) aufnehmenden Seite mit einer Kleberschicht versehen ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, gekennzeichnet durch einen wenigstens auf einer Seite mit einer Kleberschicht (12) versehenen Träger (11, 13) für die harten Körper (1).

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (11, 13) flexibel oder biegsam ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einfügen der harten Körper (1) in die Einbettmasse (2) wenigstens ein an einer Führung (9) bewegbarer Teil (5 bzw. G) vorgesehen ist.

22. Objekt mit wenigstens einer harten Fläche hergestellt gemäss dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung harter Flächen gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sowie ein mit wenigstens einer harten Fläche versehenes Objekt als Erzeugnis des Verfahrens.

In der Technik, namentlich im Maschinenbau, werden in zahlreichen Fällen Flächen benötigt, die im Vergleich zu normalen Eigenschaften von Stahl- oder Nichteisenwerkstoffen bzw. nichtmetallischen Materialien eine erhöhte Härte und dadurch eine grosse Widerstandsfähigkeit gegenüber bestimmten Beanspruchungen aufweisen. Dies gilt z. B. für Lagerflächen, Führungen usw. Es müssen dann solche Stahlsorten verwendet werden, die sich härten lassen, wobei nach dem Härten üblicherweise eine Schleifbearbeitung erfolgt, um einen möglichst guten Endzustand der betreffenden Fläche zu erhalten. Beim Schleifen von gehärteten Werkstücken treten jedoch durch die Wärmebelastungen und sonstige Einflüsse leicht Beeinträchtigungen oder sogar Beschädigungen der Oberfläche bzw. des gesamten Werkstückes ein. Weiterhin ist es oft nicht möglich, auf diese Weise bestimmte Anforderungen an die Formgenauigkeit der Fläche, etwa im Hinblick auf völlige Ebenheit, zu erfüllen. Ganz abgesehen davon sind generell harte und genaue Flächen an Gegenständen aus solchen Werkstoffen, die sich nicht wie Kohlenstoffstähle härten lassen, nicht erzielbar.

Die DE-OS 1 779 552 betrifft Platten für Wandverkleidungen mit metallischem Oberflächeneffekt. Die im wesentlichen aus Kunststoff bestehende Platte hat eine mit Metallpulver angereicherte Oberflächenschicht. Bei der Herstellung wird pulverisiertes Metall in eine flüssige Masse eingemischt und diese Mischung in eine mit Prägungen auf der Bodenfläche ausgerüstete Form gegossen. Dies berührt ohne Zweifel die Erfindung nicht.

Die DE-OS 2 652 993 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von abriebfestem Werkstoff, der insbesondere für solche Bauteile von Papiermaschinen bestimmt ist, über die ein endloses Siebband hinweggeht. Der Werkstoff wird aus einer Mischung hergestellt, die etwa 80 Gewichtsprozent eines pulverförmigen Kunststoffes, mindestens 16 Gewichtsprozent Vollkugeln aus Glas mit einer Korngrösse von 1 bis 44 µm und als Rest ein antistatisches Material enthält. Dieses Gemisch soll in einer Form unter sehr hohen Drücken gesintert werden. Bei dem Glasmaterial handelt es sich also um Mikrokugeln, die praktisch selbst auch nur als Pulver in Erscheinung treten. Auch dies berührt die Erfindung nicht.

Gegenstand der US-PS 3 540 978 ist eine dekorative Schichtplatte mit Verschleisseigenschaften, die für Kücheneinrichtungen, Möbel und dergleichen verwendet werden soll. Die ein mit Harz imprägniertes Fasermaterial enthaltende Platte weist auf ihrer oberen Seite eine Schicht auf, die ein wärmehärtendes Harz mit gleichmässig darin verteilten

Mikrokugeln aus Glas enthält. Die Abmessungen der Mikrokugeln sollen 10 bis 210 µm betragen. Es ist ausdrücklich erwähnt, dass diese Mikrokugeln im trockenen Zustand das Aussehen eines feinen weissen Pulvers haben und im fertigen Produkt nicht sichtbar und nicht fühlbar sind. Ein Zusammenhang mit der Erfindung ist somit nicht gegeben.

Dasselbe gilt für das DE-GM 7 326 661, das sich auf einen Gusskörper mit Hartstoffeinlagen richtet.

Die DE-OS 2 808 680 befasst sich mit der Herstellung von Bohreinsätzen oder dergleichen. In einem komplizierten Verfahren werden Teilchen aus Wolframkarbid mit einem Grundkörper metallurgisch durch eine Matrix aus Nickelchrom verbunden. Die Erfindung wird auch hierdurch nicht berührt.

Dasselbe gilt für die DE-PS 2 460 013, die ein Verfahren zum Herstellen von Formkörpern mit in metallischer Bettungsmasse eingelagerten diskreten Teilchen beschreibt, die an einem metallischen Träger befestigt und mit einer Bettungsmasse aus einem Metallpulver oder einem reinen Metall umhüllt werden, wobei der Träger mit den Teilchen und der Umhüllung isostatisch verpresst wird.

Gemäss der DE-OS 2 500 661 werden Einsatzkörper, die selbst gegossen sind, mit einem Kohlenstoffstahl umgossen. Die Erfindung wird dadurch nicht berührt. Dasselbe gilt für die DE-OS 2 906 745, die sich auf ein Schleissgut für Verschleisssteile und als Strassenbelag oder dergleichen bezieht, sowie für die US-PS 2 210 357, die sich auf einen Verschleisskörper richtet, bei dem aus einer Legierung durch Giessen hergestellte Einsätze mit einem insbesondere legierten Stahl umgossen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, bestehende Unzulänglichkeiten und Schwierigkeiten zu beheben und einen Weg zur Herstellung harter Flächen an Objekten verschiedenster Art aufzuzeigen, namentlich auch bei Gegenständen aus nicht in bekannter Weise härtbaren Werkstoffen. Dabei will die Erfindung weiterhin die Möglichkeit bieten, harte Flächen von hoher Formgenauigkeit zu erzielen, so dass dadurch Elemente oder Gegenstände von hoher Präzision geschaffen werden können. Die Erfindung will bei alledem vorteilhafte Ausführungsweisen des Verfahrens und Ausgestaltungen von zur Durchführung des Verfahrens dienenden oder dabei anzuwendenden Vorrichtungen angeben. Weitere Probleme, mit denen sich die Erfindung im Zusammenhang damit befasst, ergeben sich aus der jeweils erläuterten Lösung.

Die Aufgabe wird bei dem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die vorzugsweise in grösserer Anzahl vorliegenden Körper aus hartem Werkstoff werden nach dem Hartwerden der Einbettmasse auf einem Teil, d.h. um einen Betrag ihrer Höhe zur Erzeugung der Fläche abgearbeitet. Das Abarbeiten kann durch eine dem jeweiligen Fall am besten gerecht werdende Bearbeitungsoperation, z.B. Feinbearbeitungsoperation, erfolgen, insbesondere durch Schleifen.

Als Einbettmasse werden solche Materialien verwendet, die geeignet sind, den harten Körpern den notwendigen Halt zu geben. Darüberhinaus kann die Einbettmasse Eigenschaften aufweisen, die für den jeweiligen Anwendungsfall günstig sind bzw. besondere Anforderungen des betreffenden Bedarfsfalles erfüllen, z.B. hinsichtlich der Druckfestigkeit. Als Einbettmasse wird Kunstharzmaterial, insbesondere Kunstharze vorgesehen, so namentlich Epoxid- oder Polyesterharze, ggfs. mit Zusatz von Stahl, Bronze oder einem anderen Metall in zerkleinerter Form bzw. als Pulver.

Die harten Körper sind Einzelemente aus hartem Werkstoff. Dies kann namentlich Stahl oder aber auch ein Hartmetall (z.B. als Sinterwerkstoff) bzw. ein keramisches Material sein. Die Körper haben eine runde, regelmässige

Form. Mit besonderem Vorteil werden als harte Körper z.B. Kugeln verwendet, namentlich Wälzlagerkugeln oder Kugeln, wie sie sonst z.B. für Mahlprozesse benutzt werden.

Durch die Erfindung lässt sich auf Gegenständen der verschiedensten Art eine harte und im Bedarfsfall auch sehr genaue Fläche schaffen, wobei ganz unterschiedlichen Bedingungen Rechnung getragen werden kann und insbesondere harte Flächen auch an solchen Gegenständen vorgesehen werden können, die selbst nicht hart sind. Weiterhin sind z.B. auch Reparaturen günstig möglich.

Das Zusammenfügen der harten Körper mit der Einbettmasse kann auf verschiedene Weise geschehen. Vorteilhaft wird die Einbettmasse in streichfähigem oder plastischem Zustand auf eine Unterlage aufgetragen, worauf dann die harten Körper darin z.B. durch Eindringen od. dgl. eingefügt werden. Es ist aber auch möglich, z.B. zunächst die harten Körper auf einer Unterlage anzuordnen und sie dann zumindest teilweise mit der Einbettmasse zu umgeben, z.B. durch Vergiessen, wobei sich die Einbettmasse vorzugsweise in einem flüssigen oder fließfähigen Zustand befindet.

Als Unterlage beim Ineinanderfügen von Einbettmasse und harten Körpern kann insbesondere ein Gegenstand, der die harte Fläche aufweisen soll, selbst verwendet werden. Wird z.B. eine gesonderte Unterlage verwendet, so kann die erhärtete Einbettmasse mit den harten Körpern zusammen mit der Unterlage auf den Gegenstand, der die harte Fläche aufweisen soll, aufgebracht und auf diesem befestigt werden, z.B. durch Kleben, oder die erhärtete Einbettmasse mit den harten Körpern kann von der Unterlage getrennt und dann auf den Gegenstand aufgebracht und an diesem befestigt bzw. mit ihm verbunden werden. Das Abarbeiten der eingebetteten harten Körper kann in den genannten Fällen vor dem Aufbringen auf den betreffenden Gegenstand erfolgen. Vorzugsweise wird dieses Abarbeiten jedoch nach dem Aufbringen auf den Gegenstand durchgeführt, insbesondere, wenn die harte Fläche z.B. in ihrer Zuordnung oder Lage auf dem Gegenstand besondere Anforderungen oder Genauigkeitsansprüche erfüllen soll.

In den verschiedenen erläuterten Fällen, z.B. sei es, dass das Ineinanderfügen von Einbettmasse und harten Körpern auf dem betreffenden Gegenstand selbst erfolgt, sei es, dass ein getrennt hergestelltes Element aus der Einbettmasse mit den harten Körpern auf einen Gegenstand aufgebracht wird, sei es, dass es sich um eine Unterlage zur Aufnahme der Einbettmasse und/oder der harten Körper handelt, kann es von Vorteil sein, in dem betreffenden Objekt eine Ausnehmung, Vertiefung od. dgl. vorzusehen, die dann z.B. die Einbettmasse oder die harten Körper oder nach dem Aushärten der Einbettmasse beide zusammen mit oder ohne Unterlage aufnimmt.

In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung können die harten Körper zunächst auf einem Träger angeordnet und dann mittels des Trägers in die Einbettmasse eingebracht werden. Dies ermöglicht es in einfacher und zweckmässiger Weise die harten Körper z.B. so einander zuzuordnen, wie es für das Einbetten in die Einbettmasse erwünscht oder von Vorteil ist. Der Träger kann starr oder aber auch flexibel sein. Letzteres ist u.a. dann von Vorteil, wenn eine nicht ebene Fläche erzeugt werden soll, z.B. eine zylindrische Fläche.

Eine vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des erläuterten Verfahrens kennzeichnet sich gemäss der Erfindung durch eine Auflage für die Anordnung der harten Körper vor ihrem Einbringen in die Einbettmasse und durch einen die Auflage begrenzenden, z.B. relativ zu ihr verschiebbaren Rahmen od. dgl. aus. Die Auflage und das mit der Einbettmasse versehene Objekt sind z.B. zur Durchführung des Einbettvorganges gegeneinander bewegbar, zweckmässig

unter Verwendung einer Führung, wobei der z. B. verschiebbare Rahmen die harten Körper bis zum Eindringen in die Einbettmasse in der gegebenen Anordnung hält.

Die Auflage kann starr oder flexibel sein. Im letztgenannten Fall kann sie während der Anordnung der harten Körper auf ihr auf einer ebenen oder auch gekrümmten Abstützung aufliegen.

Die Erfindung sieht z. B. weiterhin einen vorzugsweise flexiblen oder biegsamen Träger für die harten Körper vor ihrem Einbringen in die Einbettmasse vor. Ein solcher eignet sich z. B. insbesondere für die Herstellung von harten Oberflächen mit von der Ebene abweichender Form, z. B. einer zylindrischen Form.

In einem solchen Fall ist der Träger oder eine Auflage zweckmässig wenigstens auf einer Seite mit einer Kleberschicht versehen, welche die harten Körper in der gewünschten Anordnung beim Einbringen in die Einbettmasse und bis zum Erhärten der letzteren festhält. Eine solche Kleberschicht lässt sich z. B. auch bei einer Auflage oder einem Träger anderer Art, so einer starren Auflage oder einem starren Träger, versehen. Es kann dann ein die Auflage umgebender Rahmen entfallen bzw. ein solcher ist nur so lange der Auflage zugeordnet, bis die harten Körper darauf in der gewünschten Weise angeordnet sind. Er kann dann abgenommen werden, worauf sich die Auflage mit den durch die Klebung gehaltenen harten Körpern frei handhaben oder auch in einer geführten Bewegung auf ein mit der Einbettmasse versehenes Objekt auflegen lässt. Nach dem Hartwerden der Einbettmasse kann die Auflage mit der Kleberschicht in Bedarfsfall leicht abgezogen werden. Das gleiche gilt für einen entsprechenden Träger.

Die Erfindung betrifft die Herstellung von harten Flächen z. B. an oder auf Gegenständen der verschiedensten Art, insbesondere z. B. für Werkstücke der industriellen Technik, Maschinenteile od. dgl. und umfasst auch solche gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellte bzw. danach mit harten Flächen ausgerüstete Gegenstände, ferner solche, bei denen Teile harter Flächen in solcher Weise hergestellt sind, namentlich bei Reparaturen.

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind in Ausführungsbeispielen an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Element gemäss der Erfindung nach der Linie I-I in Fig. 1;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Teil des Elementes;

Fig. 3 einen der Fig. 1 entsprechenden Schnitt durch ein Element in abgewandelter Ausführung;

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einem mit einer harten Fläche ausgestatteten Gegenstand in grösserem Massstab;

Fig. 5 eine Draufsicht auf einen mit einer harten Fläche versehenen Maschinenteil;

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7 eine Ausführung einer Vorrichtung zur Herstellung harter Flächen im Schnitt;

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung;

Fig. 9 eine abgewandelte Ausführung der Vorrichtung von Fig. 8 und

Fig. 10 einen Gegenstand vor der Fertigstellung einer harten Fläche im Teilschnitt.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Teil eines nach dem Verfahren gemäss der Erfindung hergestellten Elements E. In einer ausgehärteten Einbettmasse 2, die z. B. ein Epoxidharz oder ein Polyesterharz ist, ggfs. mit Zusatz von Bronze- oder Stahlpulver, sind Kugeln 1 gleicher Form und Grösse gehalten, die eine Härte von 65 bis 68 Rockwell C haben. Es kann sich z. B. um Wälzlagerkugeln handeln. Diese Kugeln sind auf einem Teil, d. h. um einen Betrag ihrer Höhe nach dem Erhärten der Einbettmasse abgeschliffen, so dass sich eine

Vielzahl von einander benachbarten Stirnflächen 3 (Fig. 2) ergibt, die in ihrer Gesamtheit die harte Oberfläche F des Elements E bilden.

Bei der Ausführung nach Fig. 1 weist das Element E unter den Kugeln 1 noch einen nur von der Einbettmasse 2 gebildeten Bereich auf, dessen Höhe dem jeweiligen Bedarfsfall entsprechend gewählt werden kann.

Bei der Ausführung nach Fig. 3, die im übrigen derjenigen nach Fig. 1 und 2 entspricht und bei der die Teile mit denselben Bezugsziffern bezeichnet sind, fehlt ein solcher unterer Bereich.

Ein Element E der erläuterten Art kann z. B. durch Kleben oder auch durch Einklemmen oder auf andere geeignete Weise an einem Maschinenteil festgelegt sein. Dadurch kann beispielsweise eine in einem Grundkörper G angeordnete harte Führungsbahn B für den Schlitten einer Werkzeugmaschine gebildet sein, wie Fig. 5 und 6 veranschaulichen.

Statt durch Einsetzen eines vorgefertigten Elements kann eine solche Führungsbahn oder eine sonstige harte Fläche an einem Gegenstand auch unmittelbar an diesem hergestellt sein. Wird z. B. Fig. 4 als Schnitt durch eine Führungsbahn ähnlich derjenigen nach Fig. 5 und 6 entlang der Mittelebenen von eingebetteten Kugeln aufgefasst, so ist erkennbar, dass die Kugeln 1 sich auf dem Grund 4 einer Ausnehmung des Maschinenteils G abstützen und von einer Einbettmasse 2 umgeben sind. Nach dem Erhärten der letzteren sind die Kugeln von der strichpunktiert angedeuteten ursprünglichen Höhe H (Durchmesser) auf die endgültige Höhe h durch Schleifen oder einen anderen Bearbeitungsprozess abgetragen worden. Dadurch ergibt sich aus der Vielzahl der einzelnen Stirnflächen 3 dieser abgetragenen Kugeln 1 insgesamt die harte Fläche F als Führungsbahn od. dgl., wobei die dazwischenliegenden Bereiche der Einbettmasse, die an der Oberseite noch in Erscheinung treten, gering sind. In Fig. 2 ist diese zur besseren Veranschaulichung übertrieben dargestellt. Die abgearbeitete Höhe H-h kann insbesondere im Bereich von 25 bis 50% liegen.

Die Herstellung einer harten Fläche F, etwa der in Fig. 4 im Endzustand wiedergegebenen Art, wird anhand der Fig. 7 erläutert, die zugleich eine zweckmässige Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeigt. In dem Gegenstand G, der mit der harten Fläche versehen werden soll, ist zunächst durch einen üblichen Bearbeitungsvorgang oder auch durch sonstige Formgebung, etwa durch Giessen, eine Ausnehmung A vorgesehen worden, die in Richtung senkrecht zur Zeichenebene eine gewünschte Länge haben kann. Die Vorrichtung weist auf einem Untersatz 5 od. dgl. eine z. B. aus Stahl oder einem anderen Material bestehende Auflage 6 auf, die von einem Rahmen 7 umgeben ist. Die Auflage 6 und der Rahmen 7 haben zweckmässig annähernd dieselben Abmessungen wie die Ausnehmung A bzw. wie der mit der harten Fläche versehene Bereich am Gegenstand G. Der Rahmen 7 ist in Richtung der Pfeile P1 verschiebbar, wird aber, solange in dieser Richtung keine Kraft auf ihn wirkt, durch Reibschluss oder zusätzliche Mittel am Untersatz 5 gehalten. In der Ausgangslage steht der Rahmen 7 um einen solchen Betrag über die Oberseite der Auflage 6 vor, dass seine Innenseiten eine Randbegrenzung für die auf der Auflage 6 anzuordnenden harten Körper, namentlich Kugeln 1 bilden. Die Kugeln werden vorteilhaft so angeordnet, dass sie sich jeweils untereinander berühren. Es wird nun in den Grund der Ausnehmung A des Gegenstandes G eine Einbettmasse 2, z. B. ein Kunstharz, eingebracht, etwa durch Aufstreichen der eine entsprechende Konsistenz aufweisenden Masse mit einem Kammspachtel. Sodann wird der Gegenstand G, der ggfs. von einem vertikal an einer Führung verschiebbaren, nicht dargestellten Schlitten od. dgl. gehalten ist, in Richtung der Pfeile P2 abwärts bewegt. Dabei legen

sich die neben der Ausnehmung A liegenden Flächen 8 auf die Oberseite des Rahmens 7 auf und verschieben diesen mit nach unten, so dass die Kugeln 1 in die Ausnehmung A hineingeführt und in die Einbettmasse 2 eingedrückt werden, die die Kugeln dabei völlig umschliesst. Die Teile können dann in dieser Lage verbleiben, bis die Einbettmasse ausgehärtet ist. Wird dann der Gegenstand G abgenommen, bleibt die Auflage 6 zurück, während die ausgehärtete Einbettmasse mit den Kugeln fest an dem Gegenstand G sitzt. Hierauf kann das Abarbeiten der Kugeln durch Schleifen od. dgl. erfolgen, so dass sich etwa der Zustand nach Fig. 4 ergibt. Es ist natürlich auch möglich, den Gegenstand G bei dem erläuterten Vorgang festsetzen zu lassen und stattdessen den Untersatz 5 mit der Auflage 6 und dem Rahmen 7 an einer strichpunktierten Führung 9 aufwärts zu bewegen, etwa nach Art eines Hubtisches od. dgl.

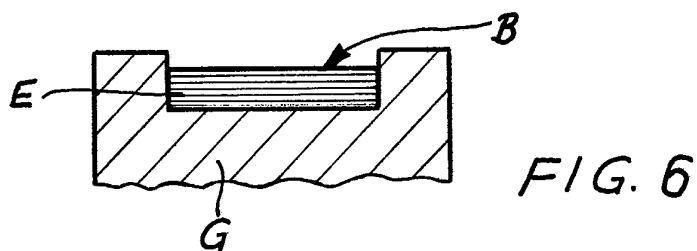
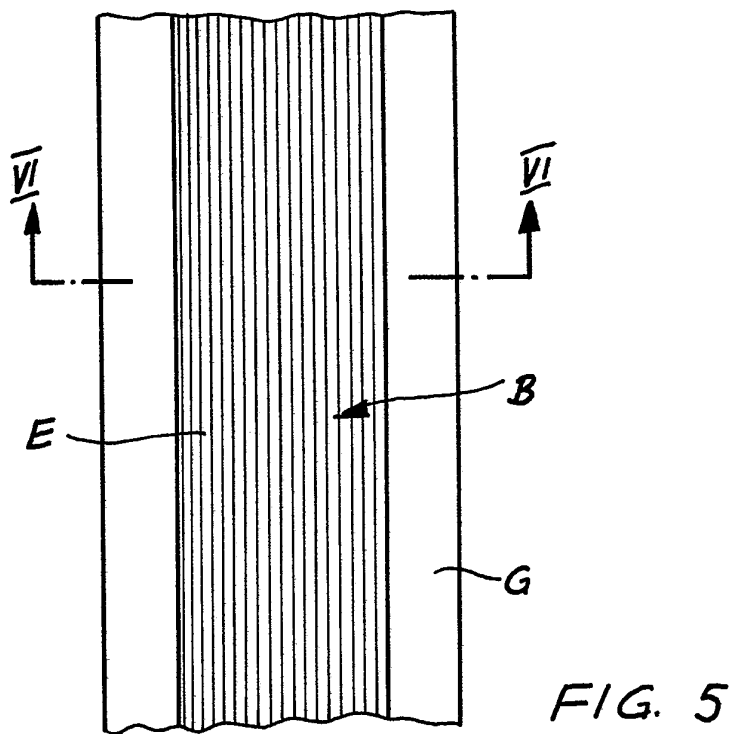
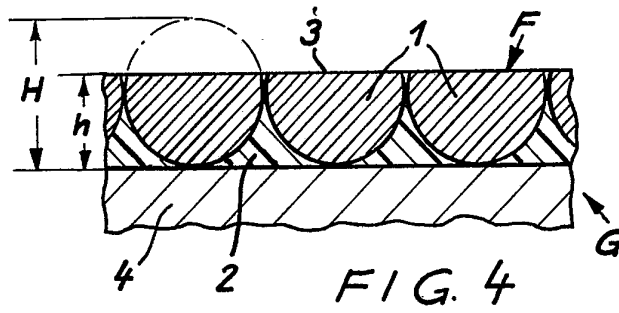
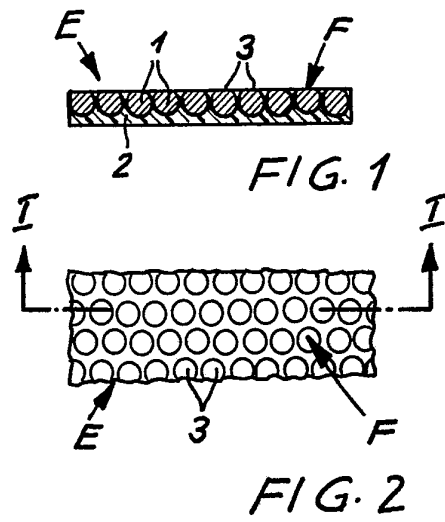
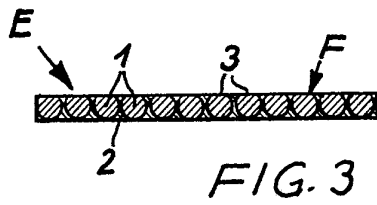
In Fig. 8 ist eine Vorrichtung dargestellt, bei der die Kugeln 1 oder andere harte Körper wiederum auf einer Auflage 16 angeordnet werden können, wobei diese von einem Rahmen oder einer Einfassung 17 zur seitlichen Begrenzung umgeben ist. Diese Einfassung 17 kann relativ zur Auflage 16 verschiebbar oder auch feststehend sein. Um die auf der Auflage 16 angeordneten Kugeln 1 an diejenige Stelle zu überführen, an der sie in die Einbettmasse eingefügt werden, insbesondere auf dem mit der harten Fläche auszustattenden Gegenstand selbst, ist ein Träger 11 vorgesehen, z. B. eine Metall- oder Kunststoffplatte, die auf einer Seite mit einer Kleberschicht 12 versehen ist. Diese Kleberschicht ist zweckmässig ein beidseitig mit einem Kleber beschichtetes Blatt, das somit auf dem Träger festgelegt und bei Bedarf auch wieder von diesem abgezogen werden kann. Mit der freiliegenden Seite der Kleberschicht 12 können die Kugeln 1 in der gegebenen Anordnung von der Auflage 16 abgehoben und zur Stelle der weiteren Verwendung gebracht werden.

Die Ausführung der Vorrichtung nach Fig. 9 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 8 im wesentlichen dadurch, dass hier ein Träger 13 mit einer zumindest aussenseitig selbstklebenden Schicht 12 auf der Auflage 16 lose Aufnahme findet, derart, dass er nach dem Aufbringen der Kugeln 1 zusammen mit diesen herausgenommen und an die Verwendungsstelle gebracht werden kann. Um das Herausnehmen zu erleichtern, kann die Einfassung 17 wenigstens auf einer Seite abnehmbar sein.

Die Träger 11 und 13 können auch flexibel sein. z. B. aus einem Gummituch oder einer Kunststoff-Folie bestehen, derart, dass sie sich einer von der ebenen Form abweichenden Gestalt eines Gegenstandes anpassen können, der mit der harten Oberfläche ausgestattet werden soll. Dies kann z. B. eine Welle W oder ein anderer zylindrischer oder eine sonstige Raumform aufweisender Gegenstand sein, der zunächst mit einer geeigneten Menge an Einbettmasse 2 beschichtet wird, worauf dann die durch die Klebung lösbar am flexibel oder biegsamen Träger 11 bzw. 13 befindlichen Kugeln 1 darin eingedrückt werden können.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann auch ein starrer Träger vorhanden sein, der die gewünschte Raumform aufweist, z. B. Zylinderform, wobei z. B. die Auflage für die Kugeln entsprechend geformt ist. Auch kann es zweckmässig sein, eine der Form des betreffenden Gegenstandes entsprechend gestaltete Auflage zusammen mit einem flexiblen Träger vorzusehen und zu verwenden.

Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten bzw. in der Zeichnung dargestellten Merkmale sollen, sofern der bekannte Stand der Technik es zulässt, für sich allein oder auch in Kombination als unter die Erfindung fallend angesehen werden.



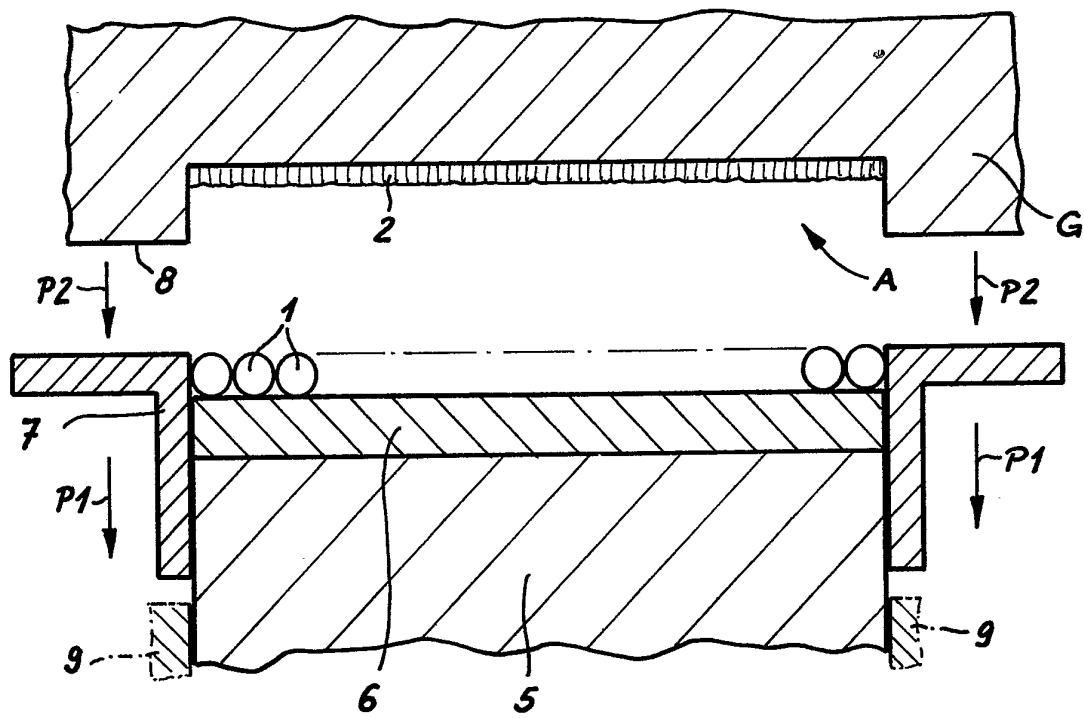


FIG. 7

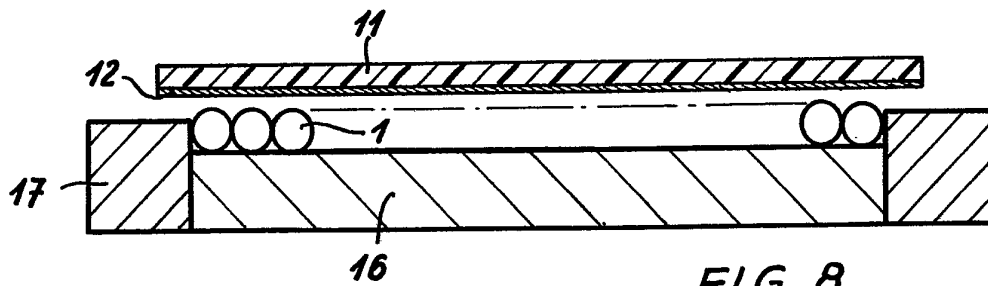


FIG. 8

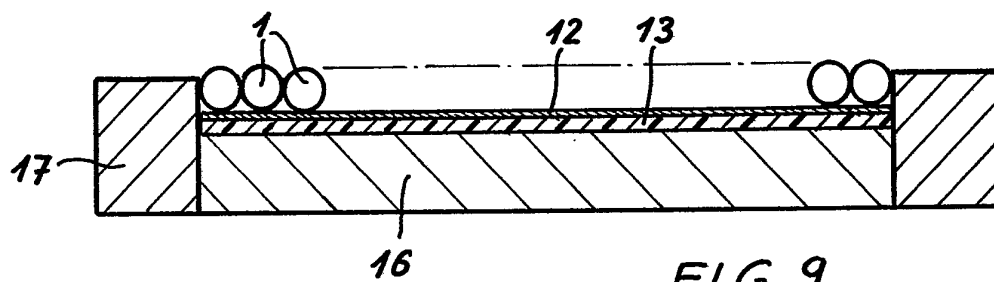


FIG. 9

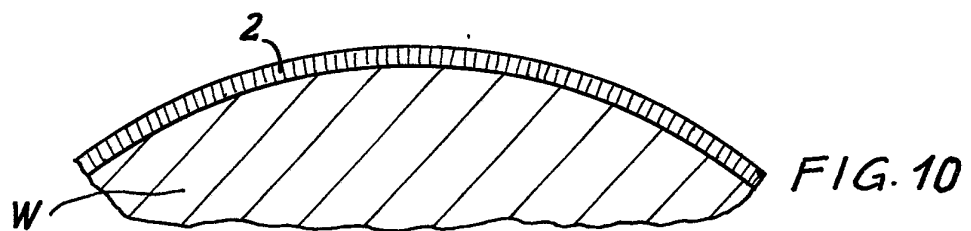


FIG. 10