



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 197 58 546 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 63 B 45/00**

21 Aktenzeichen: 197 58 546.9  
22 Anmeldetag: 30. 7. 97  
43 Offenlegungstag: 22. 7. 99

DE 197 58 546 A 1

71 Anmelder:  
adidas International B.V., Amsterdam, NL  
  
74 Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 81679  
München

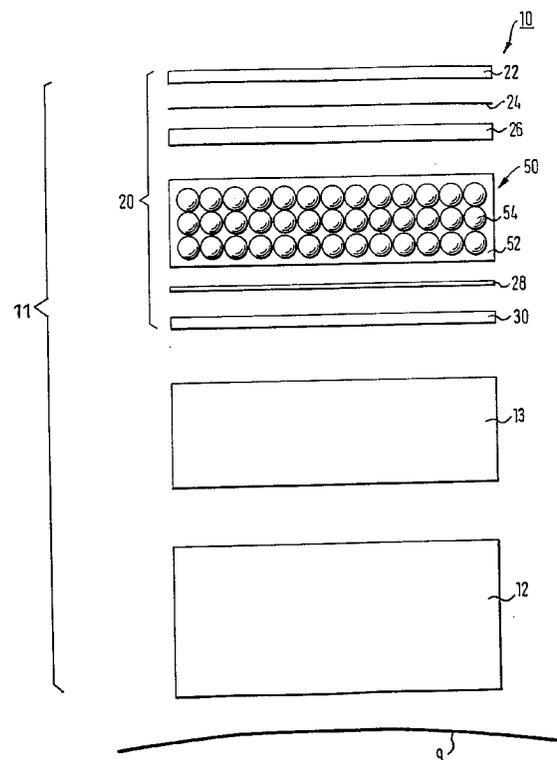
62 Teil aus: 197 32 824.5  
  
72 Erfinder:  
Dobrounig, Otto, Saverne, FR

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

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Fußball

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Balls 10, insbesondere eines Fußballs. Das erfindungsgemäße Verfahren umfaßt die folgenden Schritte: Aufrakeln eines transparenten flüssigen Kunststoffes auf eine Trägerfolie und nachfolgendes Verfestigen des flüssigen Kunststoffes, um eine transparente Kunststoffschicht zu erzeugen; Bedrucken der verfestigten transparenten Kunststoffschicht 22 mit einem gewünschten Muster oder mit Zeichen 24; Aufrakeln eines zweiten flüssigen Kunststoffes auf die verfestigte, transparente und nunmehr bedruckte Kunststoffschicht 22, 24 und nachfolgendes Verfestigen des zweiten flüssigen Kunststoffes, um ein Schichtenensemble 22, 24, 26 zu erzeugen. Abschließend wird das Schichtenensemble 22, 24, 26 geschnitten, um Ballelemente zu erzeugen, die dann nachfolgend auf einer aufblasbaren Blase 9 zusammengefügt werden, um den Ball 10 zu erzeugen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann eine weitere Schicht eines aus einem Matrixmaterial 52 und im wesentlichen formbeständigen, elastischen Festkörpern 54 bestehenden syntaktischen Materials 50 auf die innenliegende Seite des Schichtenensembles 22, 24, 26 aufgerakelt werden.



DE 197 58 546 A 1

## Beschreibung

## 1. Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Balls, insbesondere eines Fußballs.

## 2. Stand der Technik

Im Stand der Technik sind unterschiedliche Verfahren zur Herstellung von Bällen bekannt. Neben den Bällen einfacher Machart (einschichtige Kunststoffbälle) fanden im Hochqualitätsbereich insbesondere handgenähte Bälle Verwendung.

Ein bekanntes Verfahren zur Herstellung insbesondere von handgenähten Fußbällen, Rugbybällen, Handbällen etc. ist beispielsweise in dem Dokument WO 95/09034 beschrieben. Der Aufbau eines derartigen vorbekannten Balls sowie sein Herstellungsverfahren wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 5 beschrieben.

Dargestellt ist in Fig. 5 ein Ball 10 vom handgenähten Typ. Wie man der Figur entnehmen kann, weist der Ball 10 einen aufblasbaren Blaskern 9 auf, der beispielsweise aus vulkanisiertem Latex bestehen kann. In dem Blaskern 9 befindet sich ein Ventil (nicht dargestellt), mit dem der Ball nach Fertigstellung aufgeblasen werden kann. Auf dem Blaskern 9 befinden sich im dargestellten Beispiel drei Schichtkomplexe: Verwendung findet als Hinterschichtkomplex (auch "Backing-Komplex" genannt) eine Struktur 12, die beispielsweise aus zwei oder mehreren (im dargestellten Beispiel drei) Gewebeschichten bestehen kann. Die unterschiedlichen Gewebeschichten werden miteinander mittels geeigneter Bindemittel (üblicherweise Dispersionen in wäßriger Lösung) verbunden. Als Mittelschichtkomplex 13 wird eine Schicht aus Polyethylschaum (PE) verwendet. Schließlich besteht im dargestellten Beispiel der Oberschichtkomplex 14 aus einer transparenten Folie. Bei diesem vorbekannten Ball befinden sich die dekorativen Markierungen 15 des Balls (Ornamente, Hinweise auf die Herstellerfirma und eingetragene Warenzeichen etc.) zwischen der transparenten Schicht 14 und der Schicht aus Polyethylschaum 13.

Hergestellt wird ein derartiger vorbekannter Ball 10, indem auf die innere Seite einer fertigen transparenten Außenschicht 14 die dekorativen Markierungen 15 aufgebracht werden. Anschließend werden der Mittelschichtkomplex 13 und der Hinterschichtkomplex 12 auf die bedruckte Seite der transparenten Deckschicht 14 auf laminiert. Anschließend wird das (großflächig hergestellte) Laminat gestanzt, um flächige Formen (die üblichen Drei-, Fünf- oder Sechsecke) zu erzeugen, die im zusammengefügt Zustand eine Hohlkugel ergeben. Die Ballelemente werden dann von Hand vernäht und die so hergestellte Ballhülle wird dann auf den aufblasbaren Kern 9 aufgelegt (wenn es sich um einen laminierten Ball handelt), bzw. der aufblasbare Kern 9 wird vor dem Schließen in die so hergestellte Ballhülle eingefügt (wenn es sich um einen handgenähten Ball handelt).

Bei einem Ball vom nicht-handgenähten Typ, bei dem ein aufblasbarer Kern mit einer multidirektionalen Filamentstruktur unwickelt wird, die mittels einer vulkanisierbaren Verbindung stabilisiert und zusammengehalten wird, kann der gemäß dem obigen Verfahren hergestellte Oberschichtkomplex 14 mit Hilfe eines nichtgewobenen Materials (eines Filz oder Vlieses) in entsprechend vorgesehene Ausnehmungen in der Filamentstruktur eingeklebt werden.

Derartige vorbekannte Bälle sowie das geschilderte Herstellungsverfahren weisen jedoch die folgenden Nachteile auf: Zum einen sind die Flugbahneigenschaften derartiger

Bälle infolge der Struktur der äußeren Hülle nicht optimal. Gleiches gilt für die Pralleigenschaften und das Stoßverhalten des Balles. Weiterhin besteht ein Nachteil des oben beschriebenen Herstellungsverfahrens darin, daß infolge des Aufaminierens der Schaumstoffschicht 13 auf die bedruckte, vorgefertigte Folie 14 die Verbindung dieser Schichten miteinander nicht optimal ist, was sich nachteilig auf die Abriebfestigkeit der Markierungen 15 auswirkt. Weiterhin sind die für die transparente Folie verwendeten PU-Folien zwar lichtstabilisiert, sie sind aber nicht lichtecht. Dadurch kann durch die Klebeverbindung ein unerwünschtes "Gelbwerden" des Balles auftreten. Schließlich haben die transparenten PU-Folien den Nachteil, daß sie in einem nassen Umfeld rutschig werden, was die Bälle schwer kontrollierbar macht.

Aus der europäischen Patentanmeldung 0 598 524 ist ein aufblasbarer Sportball bekannt, der neben einer aufblasbaren Blase eine diese umgebende Umhüllung aufweist. Die Umhüllung besteht aus einem Laminat, das neben einer äußeren Abriebschicht wenigstens eine weitere Schicht aus gewebtem Material umfaßt, die mit der äußeren Schicht verbunden ist, wobei die zusätzliche Schicht Garne mit einem hohen Elastizitätsmodul enthält.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 43 39 677 ist ein Sportball bekannt, dessen Umhüllung aus einem 3-lagigen Verbundstoff besteht, wobei die äußerste Schicht eine abriebfeste Kunststoffschicht ist, welche mit einer nach allen Richtungen eine gleichmäßige Dehnung und Reißfestigkeit aufweisenden zweiten Schicht aus Gewebematerial verbunden ist. Letztere ist mit der innersten, aus einem Fließmaterial bestehenden Schicht verbunden.

Schließlich offenbart die deutsche Offenlegungsschrift 690 02 110 einen Ball, dessen Außenschicht aus einem Integralschauin aus Polyurethan oder Polyurethan-Polyharnstoff besteht. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird eine derartige Außenschicht zusammen mit einer Innenhülle verwendet, wie beispielsweise einer Blase aus Butylkautschuk oder Butyl-Isopren. Auch kann die Innenhülle aus einem Polyäther-Ester-Kopolymer hergestellt sein, in das Glas oder Kieselsäure in Form von hohlen Mikrokügelchen eingemischt ist, die gegenüber einer Kompression widerstandsfähig sind.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zu der Herstellung eines Balls bereitzustellen, das die Herstellung von Bällen in hoher Qualität erlaubt.

## 3. Zusammenfassung der Erfindung

Die oben genannten Probleme werden erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung eines Balls nach Patentanspruch 1 gelöst.

Im einzelnen umfaßt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Balls, insbesondere eines Fußballs, das die folgenden Schritte umfaßt:

- a. Aufrakeln eines transparenten flüssigen Kunststoffes auf eine Trägerfolie und nachfolgendes Verfestigen des flüssigen Kunststoffes, um eine transparente Kunststoffschicht zu erzeugen;
- b. Bedrucken der verfestigten transparenten Kunststoffschicht mit einem gewünschten Muster oder Zeichen;
- c. Aufrakeln eines zweiten flüssigen Kunststoffes auf die verfestigte, transparente und nunmehr bedruckte Kunststoffschicht und nachfolgendes Verfestigen des zweiten flüssigen Kunststoffes, um ein Schichtenensemble zu erzeugen;
- d. Schneiden des Schichtenensembles, um Ballele-

mente zu erzeugen; und  
e. nachfolgendes Zusammenfügen der Ballelemente auf einer aufblasbaren Blase, um den Ball zu erzeugen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Balls unterscheidet sich von dem oben geschilderten vorbekannten Herstellungsverfahren dadurch, daß keine vorgefertigte transparente Kunststoffolie verwendet wird, sondern zunächst lediglich vorzugsweise ein Hochglanztrennpapier, auf das ein transparenter flüssiger Kunststoff mittels eines Streichrakels aufgerakelt wird. Anschließend wird der aufgerakelte flüssige Kunststoff vorzugsweise mittels einer Wärmebehandlung in einem Ofen verfestigt, und dann bedruckt. Auf die so hergestellte transparente bedruckte Kunststoffschicht wird in einem zweiten Herstellungsvorgang erneut ein flüssiger Kunststoff aufgerakelt, und wie die erste Kunststoffschicht vorzugsweise durch Einwirkung von Wärme mittels eines Ofens verfestigt.

Das auf diese Art und Weise hergestellte Schichtenensemble zeichnet sich dadurch aus, daß durch das Aufrakeln der zweiten flüssigen Kunststoffschicht und ihr nachfolgendes Verfestigen eine besonders innige Verbindung der zwei Schichten erzielt werden kann, die im Hinblick auf ihre elastischen Eigenschaften sich so verhält, als würde sie lediglich aus einer Schicht bestehen. Die auf die Rückseite der ersten verfestigten Kunststoffschicht aufgedruckten Markierungen werden durch das Aufrakeln der zweiten flüssigen Kunststoffschicht gleichsam eingegossen und dadurch versiegelt, so daß die Markierungen gegenüber innerhalb der Außenhülle auftretenden Reibungskräften äußerst abriebresistent sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird auf das die erste verfestigte Kunststoffschicht, die Muster- oder Zeichenschicht und die zweite verfestigte Kunststoffschicht umfassende Schichtenensemble ein syntaktisches Material vorzugsweise aufgerakelt. Syntaktische Materialien sind Mischungen, die aus einem Matrixmaterial bestehen, in das im wesentlichen formbeständige Festkörper eingemischt sind.

Eine Unterklasse der syntaktischen Materialien, die gemäß der vorliegenden Erfindung besonders bevorzugt sind, sind syntaktische Schäume, die im Gegensatz zu herkömmlichen Schäumen nicht mittels eines chemischen Treibmittels oder Wasser expandiert werden, sondern durch Einmischung von elastischen, bevorzugterweise sphärischen Hohlkugeln.

Die gemäß der vorliegenden Erfindung besonders bevorzugten Mikrokugeln können im Handel beispielsweise unter der Warenbezeichnung "DUALITE" bezogen werden. DUALITE-Hohlkugeln sind ballonartige geschlossene Sphären, die entweder mit Luft oder mit einem anderen geeigneten Gas gefüllt sein können, wodurch sie auf der einen Seite kompressibel werden, und auf der anderen Seite ihre ursprüngliche Form wieder einnehmen, sobald der auf sie einwirkende Druck nachläßt. Derartige weiche Mikrokugeln sind extrem druckresistent und platzen erst bei sehr hohen Drücken.

Die obigen Eigenschaften führen dazu, daß syntaktische Schäume exzellente Elastizitätseigenschaften haben, was zu exzellenten Prallcharakteristiken führt, wenn sie in Bällen und insbesondere in Fußbällen verwendet werden.

Syntaktische Schäume sind an sich bekannt. Sie finden insbesondere in der Luft- und Raumfahrttechnik Verwendung, wo ein hoher Bedarf an Epoxidharz oder ähnlichen technischen Harzen als Baustoff besteht. Ein Nachteil von reinem Epoxidharz besteht jedoch darin, daß es eine erhebliche Dichte und somit ein erhebliches Gewicht hat, und man ihn zur Gewichtsverminderung nicht schäumen kann.

Aus diesem Grund wurde erwogen, Glashohlkugeln in Epoxidharz einzubetten, um deren Gewicht zu vermindern und die Stabilität zu erhöhen. Bislang wurden jedoch syntaktische Schäume lediglich dazu verwendet, die Stabilität des Matrixmaterials zu erhöhen, und gleichzeitig sein Gewicht zu vermindern.

Die Verwendung von syntaktischen Schäumen in äußeren Hüllen von Bällen ist bislang nicht in Erwägung gezogen worden.

Die erfindungsgemäß hergestellten Bälle erreichen die von der FIFA verlangten Spezifikationen und sind sogar besser, haben optimale Prall- und Flugbahneigenschaften, fühlen sich am Fuß "weich" an, sind schnell im Flug und erlauben ein optimales Handling sowie eine optimale Ballkontrolle. Ferner weisen die erfindungsgemäß hergestellten Bälle eine hohe Rundheit und Formstabilität auf, sowie eine hohe Abriebfestigkeit und zeigen eine geringe Wasseraufnahme.

#### 4. Kurze Beschreibung der Zeichnung

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnung die gegenwärtig bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben. Es zeigt:

**Fig. 1** einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Schichtstruktur der äußeren Hülle eines Balls durch die Blase;

**Fig. 2** einen Vergleich der Prallhöhen eines gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellten Balls mit vorbekannten Bällen nach dem Stand der Technik in Abhängigkeit der Temperatur;

**Fig. 3** ein Diagramm, in dem die Prallgeschwindigkeit als eine Funktion des Balldruckes eines Balls gemäß der vorliegenden Erfindung mit vorbekannten Bällen verglichen wird;

**Fig. 4** ein Diagramm, in dem das Stoßverhalten eines erfindungsgemäßen Balles als Funktion des Balldruckes mit vorbekannten Bällen verglichen wird; und

**Fig. 5** einen Querschnitt durch die Hülle eines vorbekannten Balles nach dem Stand der Technik.

#### 5. Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Im folgenden werden die gegenwärtig bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt ist, sondern andere mit umfaßt. Insbesondere soll die vorliegende Erfindung nicht auf Fußbälle beschränkt sein, sondern auf alle Arten von Bällen Anwendung finden.

In der **Fig. 1** ist eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß hergestellten Balls **10** dargestellt. Sichtbar ist ein Querschnitt durch die äußere Hülle **11** des Balles **10**. Bei der dargestellten Ausführungsform besteht die äußere Hülle **11** aus einem Oberschichtkomplex **20**, einem Mittelschichtkomplex **13**, und einem Hinterschichtkomplex **12**, die sich auf einem aufblasbaren Blaskern **9** befinden (der Mittelschichtkomplex **13** und der Hinterschichtkomplex **12** sind lediglich schematisch dargestellt). Der aufblasbare Blaskern **9** weist einen mit einem Ventil versehenen Einlaß auf (nicht dargestellt), mit dem der Ball nach seiner Herstellung aufgeblasen werden kann. Der Hinterschichtkomplex **12** umfaßt vorzugsweise zwei bis vier separate Gewebeschichten, die aus Polyesterweben in Panamabindung oder ähnlicher Webart, oder Gewirken bestehen können. Der Mittelschichtkomplex **13** besteht vorzugsweise aus Polyethylschaum.

Es wird darauf hingewiesen, daß der aus dem aufblasba-

ren Blaskern **9**, dem Hinterschichtkomplex **12** und dem Mittelschichtkomplex **13** bestehende Aufbau an sich bekannt ist und im Stand der Technik bei handgenähten Bällen Verwendung findet.

Gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung nach **Fig. 1** findet das erfindungsgemäß bevorzugt verwendete syntaktische Material im Ober-schichtkomplex **20** Verwendung, der in der dargestellten Ausführungsform aus sechs Einzelschichten besteht.

Bei der Außenschicht **22** handelt es sich um eine aliphatische transparente Schicht, die eine extreme Festigkeit und Abriebbeständigkeit aufweist, und die beim Altern gegen eine unerwünschte gelbliche Färbung resistent ist. Bei der nächsten Schicht **24** handelt es sich um die Markierungen, die beim später zusammengesetzten Ball dessen äußeres, dekoratives Erscheinungsbild bestimmen. Da die Außenschicht **22** transparent ist, scheinen die Markierungen (üblicherweise Ornamente, Warenzeichen, oder sonstige Beschriftungen) durch die transparente Schicht **22** hindurch. Wie später im einzelnen erläutert werden wird, wird diese Schicht auf die später innenliegende Seite der aliphatischen Außenschicht **22** mittels eines Siebdruck- oder Transferdruckverfahren aufgedruckt.

Bei der nächsten Schicht **26** in der Schichtfolge handelt es sich um eine aliphatische Mittelschicht, die vorzugsweise weiß ist, aber auch eine andere Färbung haben kann, wie etwa leuchtend grün oder leuchtend rot. Bälle in leuchtend grün oder leuchtend rot sind insbesondere bei Spielen beliebt, die in der Dämmerung stattfinden. Die Schicht **26** verleiht dem späteren Ball sein gewohntes weißes (oder farbiges) Aussehen.

Bei der nächsten Schicht **50** in der Schichtfolge handelt es sich um die erfindungsgemäße syntaktische Schaumschicht. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform findet als Matrixmaterial **52** Polyurethan Verwendung, in das Hohlkugeln **54** eingemischt werden. Es können jedoch auch Polyurethanschäume oder PVC verwendet werden. Die Hohlkugeln **54** sind im Handel beispielsweise unter der Bezeichnung "DUALITE" von der ÖLW AG (Traiskirchen, Österreich) erhältlich. Bei diesem Material handelt es sich um expandierte thermoplastische Mikrokugeln, die aus Acryl-Nitril-Copolymeren bestehen. DUALITE hat das Aussehen eines weißen Pulvers, dessen spezifisches Gewicht  $0,13 \text{ g/cm}^3$  beträgt, wobei der Durchmesser der einzelnen Mikrokugeln etwa  $70 \mu\text{m}$  beträgt. Die DUALITE-Mikrokugeln weisen eine hohe Druckstabilität auf; sie können mit einem Druck von bis zu  $140 \text{ kg/cm}^2$  belastet werden, ohne zu brechen. DUALITE gibt es von verschiedenen Herstellern unter verschiedenen Handelsnamen in verschiedenen Dichten und Größen.

Erfindungsgemäß wurden unterschiedliche Mischungsverhältnisse zwischen dem Matrixmaterial **52** und den Mikrokugeln **54** im Hinblick auf ihre Eignung zur Verwendung in Bällen untersucht. Es hat sich gezeigt, daß der Anteil von Mikrokugeln **54** zu Polyurethan **52** vorzugsweise zwischen 1 Gew.-% bis 20 Gew.-% liegt, weiter bevorzugt zwischen 2 Gew.-% und 5 Gew.-%, und besonders bevorzugt bei 4 Gew.-% liegt. Die Verwendung einer Schicht **50** aus syntaktischem Schaum verleiht dem späteren Ball die herausragenden Elastizitäts- und Pralleigenschaften (vergleiche unten).

Bei der nächsten Schicht **28** in der Schichtfolge handelt es sich um eine Klebeschicht (einem Polyurethankleber), der dazu dient, die sechste Schicht der Schichtfolge (eine Trägerschicht **30**) mit dem Schichtenensemble **22**, **24**, **26**, und der Schicht **50** zu verbinden. Die Trägerschicht **30** besteht bevorzugt aus einem Gewebe aus gemischtem Polyester und Baumwolle.

Die hervorragenden Eigenschaften eines Balls mit dem obigen Aufbau lassen sich auf die Verwendung des erfindungsgemäßen syntaktischen Schaumes zurückführen. Die herkömmlich im Stand der Technik verwendete Schaumschicht **13** (vergleiche **Fig. 5**) weist nämlich in ihrem Inneren eine ungleichförmige Bläschenstruktur auf, da sie auf herkömmlichem Weg (entweder chemisch oder mit Wasser) expandiert worden ist. Die so entstandenen Bläschen weisen nur in Ausnahmefällen eine kugelähnliche Form auf; üblicherweise bilden sich nierenförmige, oder zufällig geformte Lufteinschlüsse. Dies führt zu den ungleichmäßigen und daher unerwünschten Elastizitätseigenschaften des Balls.

Bei der vorliegenden Erfindung sind hingegen alle verwendeten Hohlkugeln weitestgehend identisch; sie weisen ein exakt definiertes Elastizitäts- und Temperaturverhalten auf. Sowohl das Elastizitätsverhalten als auch das Temperaturverhalten des Balls kann erfindungsgemäß dadurch eingestellt werden, daß man die Mikrokugeln anstelle von Luft mit einem bestimmten Gas unter einem bestimmten Druck füllt.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Balls unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** beschrieben.

Zunächst wird erfindungsgemäß ein im Handel als Meterware erhältlich Hochglanztrennpapier auf einer drehbaren Rolle gelagert und das Ende des Hochglanztrennpapiers wird an einer Leerrolle befestigt, die mittels eines Elektromotors angetrieben werden kann, wodurch sich das Hochglanztrennpapier auf die Leerrolle aufwickelt. Zwischen der drehbaren Rolle und der angetriebenen Rolle befindet sich ein Arbeitstisch, über den das Hochglanztrennpapier langsam infolge der Rotation der angetriebenen Papierrolle gezogen wird. Weiterhin befindet sich zwischen der angetriebenen Leerrolle und der Papierrolle ein Ofen, durch den das Hochglanzpapier langsam hindurchgezogen wird, bevor es sich auf die Leerrolle aufrollt.

Vor dem Ofen befindet sich eine Vorratsanordnung mit einem Streichrakel, die dazu dienen, auf das sich langsam bewegende Hochglanztrennpapier das flüssige aliphatische Material der transparenten Außenschicht **22** aufzutragen und als gleichmäßige Schicht zu verteilen. Nachdem mit Hilfe des Streichrakels das flüssige aliphatische Material zu einem gleichmäßigen Film verteilt wurde, durchfährt es den Ofen und wird dort abgelüftet und vernetzt. Erst dann wird es infolge der Rotation der Leerrolle auf diese aufgerollt, bis so eine Rolle bestehend aus dem Hochglanztrennpapier und der transparenten Außenschicht **22** entstanden ist.

Diese Rolle wird dann anschließend mittels einer an sich bekannten Siebdruck- oder Transferdruckvorrichtung mit den gewünschten Markierungen, Ornamenten oder ähnlichem bedruckt. Die derart erhaltene Rolle (nunmehr bestehend aus dem Hochglanztrennpapier, der Außenschicht **22**, und dem Hinterglasdruck **24**) wird nachfolgend erneut in die oben beschriebene Vorrichtung zur Herstellung der Außenschicht **22** eingeführt, wobei sich jedoch diesmal im Vorratsbehälter das flüssige Material der aliphatischen, weißen Mittelschicht befindet. Weiterhin kann der Streichrakel geeignet umjustiert werden, um die gewünschte Dicke der aliphatischen Mittelschicht **26** einzustellen.

Nachdem auch diese Schicht durch den Ofen abgelüftet und vernetzt worden ist, wird die so erhaltene Rolle (nunmehr bestehend aus dem Hochglanztrennpapier, der Außenschicht **22**, dem Hinterglasdruck **24** und der Mittelschicht **26**) erneut in die oben beschriebene Vorrichtung zur Herstellung der Außenschicht **22** eingeführt. Dieses Mal befindet sich im Vorratsbehälter jedoch der erfindungsgemäße syntaktische Schaum **50**. Auch dieser wird erfindungsgemäß in der gewünschten Dicke auf das bereits vorhandene Schicht-

tenensemble aufgerakelt und mittels des Ofens getrocknet.

Schließlich wird das so hergestellte Schichtenensemble (nunmehr bestehend aus dem Hochglanztrennpapier, der Außenschicht **22**, dem Hinterglasdruck **24**, der Mittelschicht **26** und der Schicht aus syntaktischem Schaum **50**) mit der Klebeschicht **28** versehen. Erfindungsgemäß erfolgt auch dies mittels einer Vorrichtung, wie sie zur Aufbringung der Außenschicht **22** oben beschrieben worden ist. Allerdings wird bei diesem letzten Schritt, bevor die aufgerakelte, noch flüssige Klebeschicht **28** durch den Ofen gehärtet wird, die Trägerschicht **30** von oben auf die zum Ballinneren zeigende Seite der noch flüssigen Klebeschicht **28** aufgelegt und mit einer Walze angepreßt. Das nunmehr vervollständigte Schichtenensemble durchfährt dann zum Ablüften und Vernetzen den Ofen, wobei als letzter Verfahrensschritt das Hochglanztrennpapier vom insoweit fertiggestellten Oberschichtkomplex **20** abgezogen wird.

Alternativ kann der obige Herstellungsvorgang auch in einer einzigen Herstellungsstraße realisiert werden, bei der die einzelnen Schichten in einzelnen Rakel-/Heizstationen aufgebracht werden.

Der somit als Endlosbahn erhaltene Oberschichtkomplex **20** wird dann mit dem Mittelschichtkomplex **13** und dem Hinterschichtkomplex **12** verbunden. Dies erfolgt beispielsweise unter Verwendung von Naturlatex. Zusätzlich kann dieser nun vorgefertigte, mit dem Hinterglasdruck versehene Oberflächenkomplex herkömmlich mit anderen Motiven bedruckt werden.

Schließlich wird der so erhaltene Hüllenkomplex **11** geschnitten (gestanzt), um die einzelnen (üblicherweise fünf- oder sechseckigen) Ballelemente zu erzeugen, die anschließend mit der Hand zum fertigen Ball **10** vernäht werden.

In der oben beschriebenen ersten Ausführungsform wird das erfindungsgemäße syntaktische Material als Schaumschicht **50** im Oberschichtkomplex **20** der Ballhülle **11** verwendet. Gemäß einer anderen, weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es jedoch gleichfalls möglich, die erfindungsgemäßen Mikrokugeln **54** auch oder anstelle dessen in das Latexmaterial einzumischen, mit dem der Oberschichtkomplex **20**, der Mittelschichtkomplex **13** und der Hinterschichtkomplex **12** miteinander verbunden werden. Dies hat den Vorteil, daß dadurch zum einen die elastischen Eigenschaften des Balls weiter verbessert werden, und zum anderen das Gewicht des Balles reduziert werden kann, da Naturlatex an sich ein erhebliches Gewicht hat.

Wie oben im einzelnen beschrieben worden ist, weist der erfindungsgemäße Ball im Vergleich zu vorbekannten Bällen verbesserte Eigenschaften auf. Dies soll im folgenden unter Bezugnahme auf die **Fig. 2-4** näher erläutert werden.

In **Fig. 2** wurde die Prallhöhe des erfindungsgemäßen Balls mit den Prallhöhen von vorbekannten Bällen verglichen, und zwar bei unterschiedlichen Temperaturen. Hierbei wurden die jeweiligen Bälle aus einer Höhe von 2 Metern fallengelassen, und die Prallhöhe (=Reflexionshöhe) wurde gemessen. Verglichen wurde der erfindungsgemäße Ball (Wc 1998) mit den vorbekannten Bällen Questra Apollo und Questra Wc 1994, und zwar bei Raumtemperatur (RT), und bei 5°C. Wie man dem Diagramm entnehmen kann, betrug die Prallhöhe des erfindungsgemäßen Balls bei Raumtemperatur 1,50 m, während sie bei den vorbekannten Bällen lediglich 1,45 m bzw. 1,46 m betrug. Bei 5°C fiel der Unterschied noch gravierender aus: während die Prallhöhe des erfindungsgemäßen Balls 1,37 betrug, prallten die vorbekannten Bälle lediglich auf eine Höhe von 1,29 m bzw. 1,28 m. Der Vergleich zeigt somit, daß der erfindungsgemäße Ball nicht nur über bessere Pralleigenschaften verfügt, sondern diesbezüglich auch eine geringere Temperaturabhängigkeit

zeigt.

In **Fig. 3** ist die Prallgeschwindigkeit als eine Funktion des Balldruckes dargestellt, wobei erneut der erfindungsgemäße Ball mit den zuvor genannten vorbekannten Bällen verglichen worden ist. Wie man dem Diagramm entnehmen kann, zeigt der erfindungsgemäße Ball über den gesamten dargestellten Balldruckbereich hinweg höhere Prallgeschwindigkeiten als die vorbekannten Bälle.

Schließlich ist in **Fig. 4** das Antwortverhalten des Balles im Hinblick auf Stöße (Schockverhalten) als eine Funktion des Balldruckes dargestellt. Wie man dem Diagramm entnehmen kann, erzeugt der erfindungsgemäße Ball insbesondere bei niedrigen Balldrücken weniger Aufprallschock als die vorbekannten Bälle. Dies deutet auf das bessere Elastizitätsverhalten des erfindungsgemäßen Balles hin.

Abschließend soll festgehalten werden, daß das erfindungsgemäße Konzept der Verwendung eines syntaktischen Materials nicht auf handgenähte Bälle beschränkt ist, sondern auch für laminierte Bälle verwendet werden kann. In diesem Fall wird der Hinterschichtkomplex durch die Karkasse ersetzt. Gleiches gilt für das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Oberschichtkomplexes für einen Ball.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Balls (**10**), insbesondere eines Fußballs, das die folgenden Schritte umfaßt:

- a. Aufrakeln eines transparenten flüssigen Kunststoffes auf eine Trägerfolie und nachfolgendes Verfestigen des flüssigen Kunststoffes, um eine transparente Kunststoffschicht zu erzeugen;
- b. Bedrucken der verfestigten transparenten Kunststoffschicht (**22**) mit einem gewünschten Muster oder Zeichen (**24**);
- c. Aufrakeln eines zweiten flüssigen Kunststoffes auf die verfestigte, transparente und nunmehr bedruckte Kunststoffschicht (**22**, **24**) und nachfolgendes Verfestigen des zweiten flüssigen Kunststoffes, um ein Schichtenensemble (**22**, **24**, **26**) zu erzeugen;
- d. Schneiden des Schichtenensembles (**22**, **24**, **26**), um Ballelemente zu erzeugen; und
- e. nachfolgendes Zusammenfügen der Ballelemente auf einer aufblasbaren Blase (**9**), um den Ball (**10**) zu erzeugen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das des weiteren den Schritt des Aufrakelns einer Schicht eines aus einem Matrixmaterial (**52**) und im wesentlichen formbeständigen, elastischen Festkörpern (**54**) bestehenden syntaktischen Materials (**50**) auf die innenliegende Seite des Schichtenensembles (**22**, **24**, **26**) umfaßt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, das des weiteren den Schritt des Aufrakelns einer Klebeschicht (**28**) entweder auf die innenliegende Seite der Schicht aus dem syntaktischen Material (**50**) oder direkt auf die innenliegende Seite des Schichtenensembles (**22**, **24**, **26**) umfaßt, und nachfolgendes Verkleben mit einer Trägerschicht (**30**).

4. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 3, wobei der Schritt des Verfestigens der flüssigen Kunststoffe mittels einer Wärmebehandlung erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das des weiteren den Schritt des Bereitstellens eines Mittelschichtkomplexes (**13**) auf der inneren Seite des Schichtenensembles (**22**, **24**, **26**) umfaßt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, das

des weiteren den Schritt des Bereitstellens eines Hinterschichtkomplexes (**12**) auf der inneren Seite des Mittelschichtkomplexes (**13**) umfaßt.

7. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche 2 bis 6, das des weiteren den Schritt des Bereitstellens des Matrixmaterials (**52**) des syntaktischen Materials als Polyurethan, Polyurethanschaum oder PVC umfaßt. 5

8. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche 2 bis 7, das des weiteren den Schritt des Anordnens des syntaktischen Materials (**50**) zwischen den Schichten des Schichtenensembles (**22, 24, 26**) oder der Klebeschicht (**28**) und der Trägerschicht (**30**) umfaßt. 10

9. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche 6 bis 8, das des weiteren den Schritt des Verbindens des Schichtenensembles (**22, 24, 26**), des Mittelschichtkomplexes (**13**) und des Hinterschichtkomplexes (**12**) mittels eines Verbindungsmittels umfaßt, um einen äußeren Hüllenkomplex (**11**) zu bilden. 15

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem das Verbindungsmittel das syntaktische Material (**50**) umfaßt. 20

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem das Matrixmaterial (**52**) Naturlatex ist.

12. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, das des weiteren den Schritt des Bereitstellens der Festkörper (**54**) aus thermoplastischen, expandierten, sphärischen Hohlkugeln umfaßt. 25

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

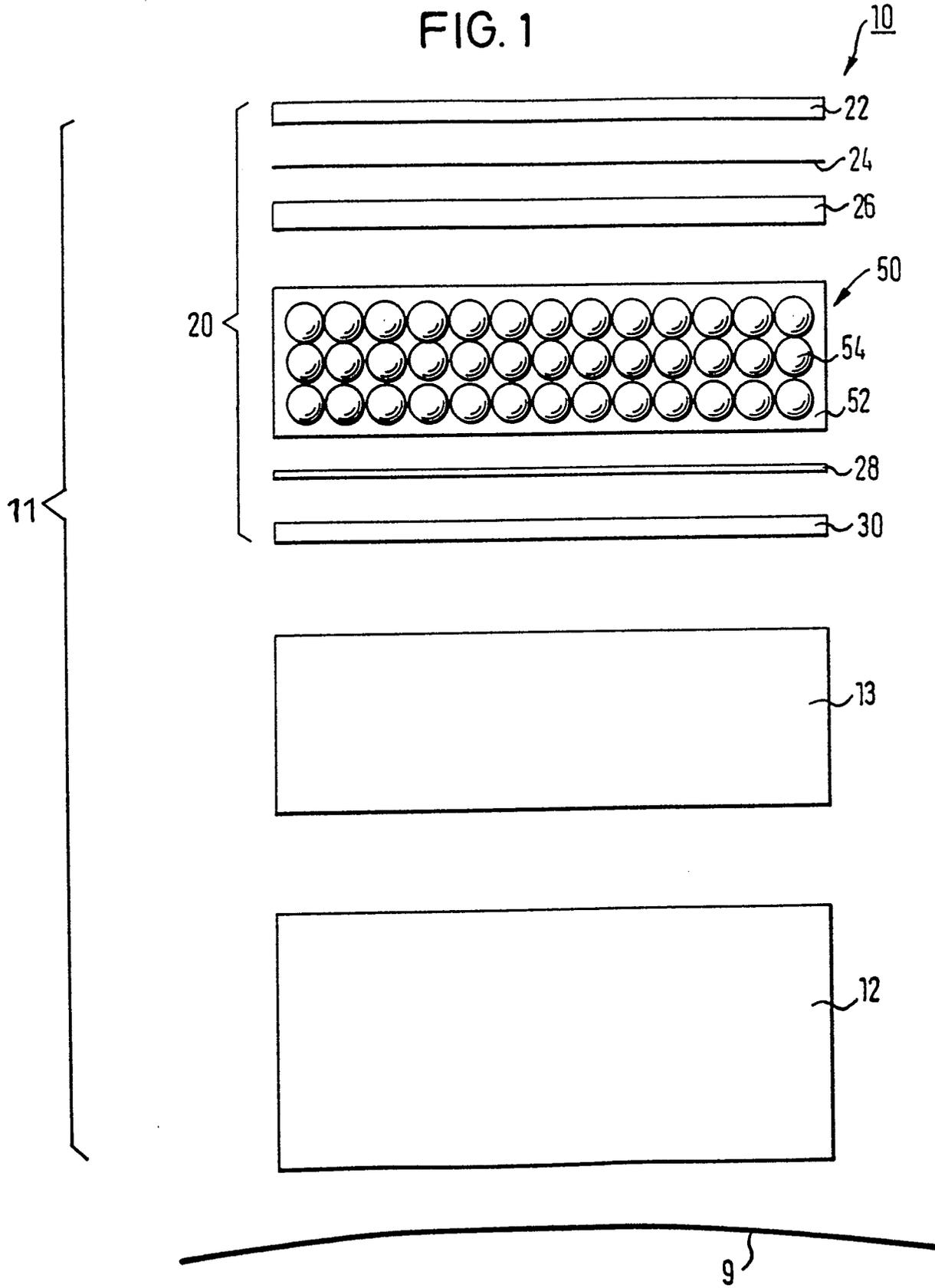


FIG. 2

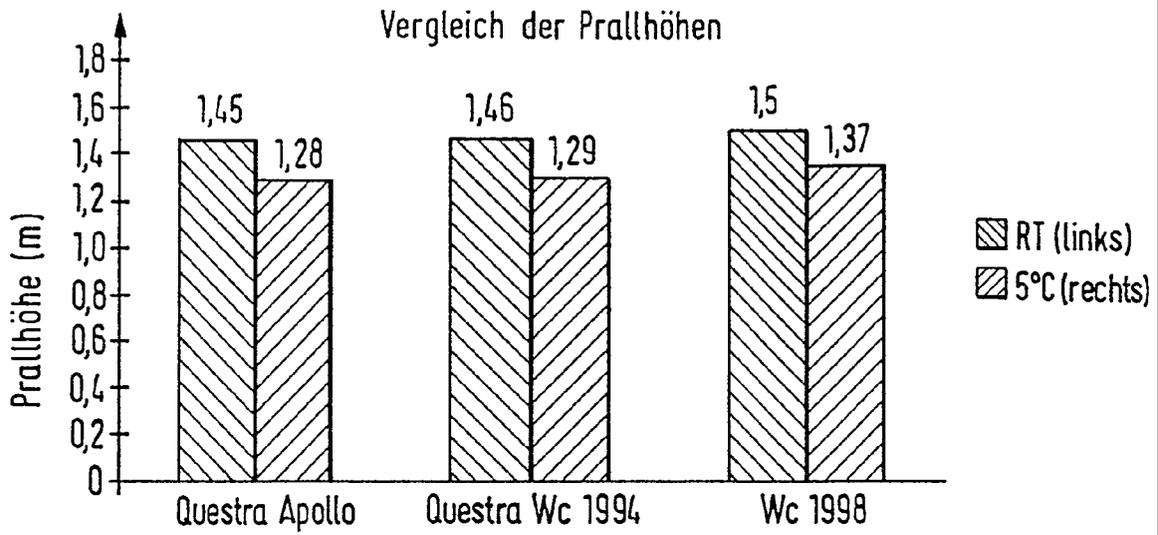


FIG. 3

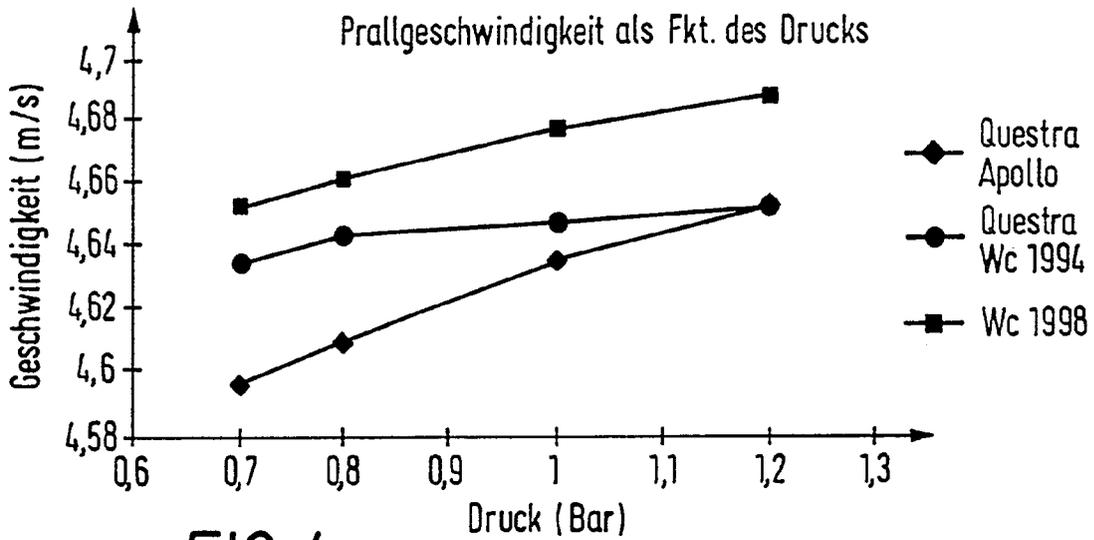


FIG. 4

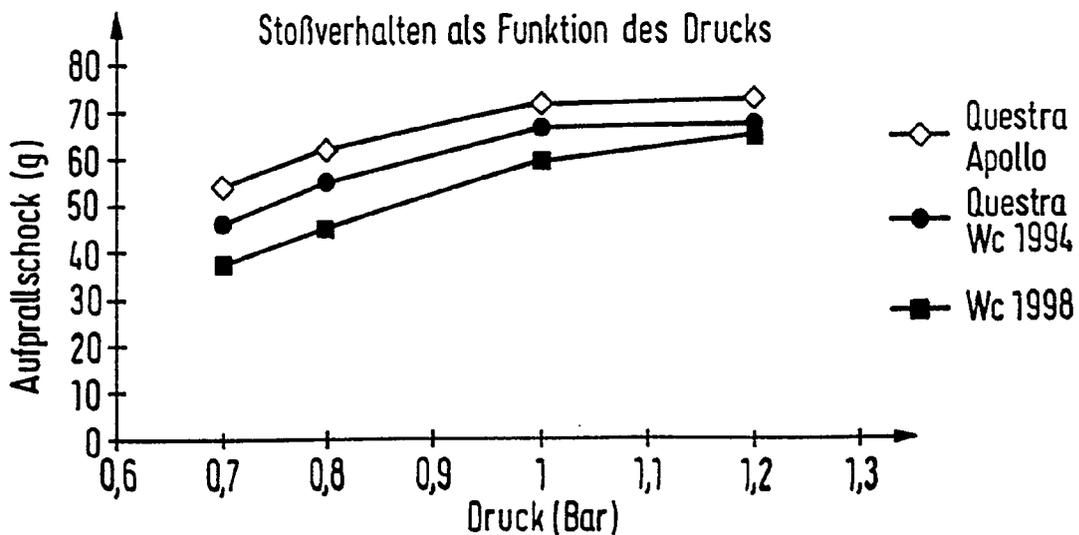


FIG. 5  
(Stand der Technik)

