



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 857 435 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(51) Int. Cl.⁶: **A43B 13/16**, A43B 13/26

(21) Anmeldenummer: 97111897.1

(22) Anmeldetag: 12.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: 17.12.1996 DE 19652462

(71) Anmelder:
**Uhlsystem Deutschland GmbH
72351 Geislingen (DE)**

(72) Erfinder: **Swain, Bernard M.
72336 Balingen (DE)**

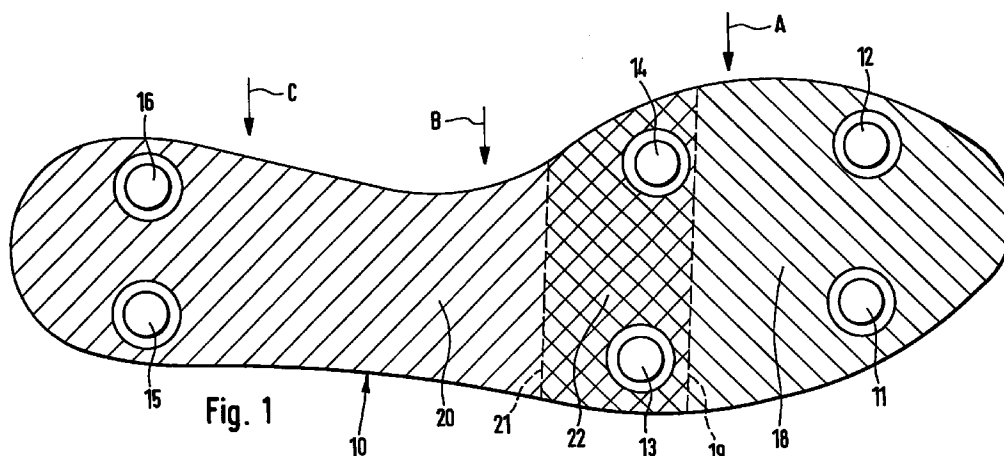
(74) Vertreter:
**Scheffler, Dietrich, Dipl.-Ing. Dr.
Patentanwalt,
Mathildenstrasse 16
64342 Seeheim-Jugenheim (DE)**

(54) **Sohle für Sportschuhe**

(57) Eine Sohle für Sportschuhe, insbesondere für mit Greifelementen, wie Spikes, Nocken, Stollen und dergleichen ausgerüstete Sportschuhe, oder eine Schwimm/Tauchflosse, mit Zonen unterschiedlicher Materialsteifigkeit besteht aus einer Kombination von Kunststoffmaterialien unterschiedlicher Steifigkeit, die miteinander verschweißbar sind und eine Schmelzverbindung einzugehen vermögen. Hierbei gehen die Zonen hoher Materialsteifigkeit (20) allmählich (bei 22) in die Zonen geringer Materialsteifigkeit (18) und - entsprechend umgekehrt - die Zonen geringer Materialsteifigkeit (18) allmählich (bei 22) in die Zonen hoher

Materialsteifigkeit (20) über.

Durch die genannten Maßnahmen gelingt es, bei aus mehreren Kunststoff-Materialkomponenten unterschiedlicher Steifigkeit bestehenden Sportschuhsohlen bzw. Schwimm/Tauchflossen die Anpassung an die anatomischen Gegebenheiten des Fußes zu optimieren, damit gleichzeitig die sportliche Eignung zu verbessern, darüber hinaus den Herstellung- und Kostenaufwand zu reduzieren und die Bruchanfälligkeit weiter zu verringern.



EP 0 857 435 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sohle für Sportschuhe, insbesondere für mit Greifelementen, wie Spikes, Nocken, Stollen und dergleichen ausgerüstete Sportschuhe, oder eine Schwimm/Tauchflosse, mit Zonen unterschiedlicher Materialsteifigkeit, bestehend aus einer Kombination von Kunststoffmaterialien unterschiedlicher Steifigkeit, die miteinander verschweißbar sind und eine Schmelzverbindung einzugehen vermögen.

Sohlen von Sportschuhen für Rasensportarten, die mit Greifelementen wie Stollen, Nocken oder Spikes zur besseren Rutschfestigkeit auf dem Naturboden ausgestattet sind, beispielsweise Fußballschuhsohlen, bestehen meist aus thermoplastischen Kunststoffen oder Elastomeren relativ hoher Steifigkeit, damit die bei der Sportausübung auf die Greifelemente einwirkenden punktuellen Kräfte in der Sohle aufgenommen und flächig verteilt werden können. Andererseits sollen Sportschuhe und damit auch deren Sohlen im Biegebereich des Vorfußes möglichst flexibel in Abrollrichtung sein, um der natürlichen Beweglichkeit des Fußes den geringstmöglichen Widerstand entgegenzusetzen.

Die beiden vorgenannten gegensätzlichen Anforderungen an das Material von Sportschuhsohlen erfordern bislang Kompromisse oder große konstruktive Anstrengungen, zumindest letztere verbunden mit entsprechendem Kostenaufwand.

Zwar bietet sich - als vermeintlich einfache Lösung - die (in der Praxis auch häufig realisierte) Möglichkeit an, die Sohle in den durch die Greifelemente mechanisch beanspruchten Zonen verstärkt und dicker auszuführen, in den Abrollbereichen dagegen sehr dünn. Diese Maßnahmen finden indessen ihre Einschränkung in den begrenzten herstellungsmäßigen Möglichkeiten einer technisch einwandfreien und wirtschaftlich sinnvollen Ausführung. Große Schwankungen der Materialstärke in einem Bauteil führen nämlich häufig zu Einfallstellen und Lunkern innerhalb der Bereiche großer Wandstärke und erfordern außerdem lange Kühlzeiten im Werkzeug (Spritzgießform) wegen der langsamen Erkaltung im Bereich großer Materialansammlungen.

Eine andere, ebenfalls seit vielen Jahren gebräuchliche Lösungsmöglichkeit besteht darin, die Sportschuhsohle (bei zugleich geringer Wandstärke derselben) an denjenigen Stellen, an denen hohe Steifigkeit gewünscht wird, durch Einlegeteile aus relativ steifem Kunststoff zu verstärken. Die übrigen Bereiche der Sohle, insbesondere der Abrollbereich (Biegebereich des Vorfußes), werden aus weicherem Material geformt, wobei dieses weichere Material mit dem harten Einlegematerial kompatibel sein sollte, damit sich beim Überspritzen der Einlegeteile nach Möglichkeit eine Schweißverbindung zwischen beiden Materialkomponenten ausbilden kann.

Ein Nachteil derartiger aus vergleichsweise wei-

chem Kunststoff-Basismaterial, örtlich verstärkt durch steife Einlegeteile, bestehenden Sportschuhsohlen ist darin zu sehen, daß der Übergang von harten zu weichen Sohlenzonen nicht in idealer Weise den anatomischen Verhältnissen des Fußes und den daraus resultierenden Bedürfnissen des Sportlers angepaßt ist. Darüber hinaus bewirken Steifigkeitsunterschiede an den Übergangsstellen der (harten) Einlegeteile zu dem (weichen) Basis-Sohlenmaterial bei Biegevorgängen hohe Materialspannungen. Um diese zu beherrschen, d. h. zur Vermeidung (vorzeitiger) Materialbrüche, sind eine besonders hohe Produktionssorgfalt und hochwertige Materialien erforderlich. Letztlich sind deshalb derartige Sohlen, die aus mehreren Komponenten aufgebaut sind, relativ aufwendig und teuer und erfordern überdies zusätzliche Werkzeuge zur Vorfertigung der Einlegeteile.

Eine Sportschuhsohle der eingangs bezeichneten Gattung ist durch die DE 195 03 308 A1 bekannt geworden. Insbesondere der durch diese Druckschrift repräsentierte Stand der Technik ist Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung.

Die bekannte Sportschuhsohle zeichnet sich des weiteren dadurch aus, daß sie einen durchgehend aus einem flexiblen thermoplastischen Kunststoff mit hoher Drucksteifigkeit bestehenden Sohlenkörper besitzt, der zumindest in denjenigen Bereichen, die eine Biegesteifigkeit der Sohle erfordern, sowohl außenseitig (laufflächenseitig) wie auch auf der der Lauffläche abgewandten Innenseite sandwichartig jeweils mit einer Decklage aus einem zugsteifen Kunststoffmaterial geringer Wandstärke beschichtet ist. Ein derartiger Sohlenaufbau ermöglicht im Vergleich zu andersartigen aus verschiedenen Materialien kombinierten Sohlen nach dem eingangs geschilderten Stand der Technik einen geringeren Material- und Herstellungsaufwand und vermeidet weitgehend Brüche an den Verbindungsstellen der Materialkomponenten oder innerhalb einer Materialkomponente selbst.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind jedoch nicht nur Sportschuhsohlen, sondern darüber hinaus auch Schwimm/Tauchflossen, für deren Herstellung sich die Erfindung sogar als besonders geeignet erweist. Bei Schwimmflossen für höhere Anforderungen, wie auch bei Tauchflossen entsprechender Qualität, besteht nämlich das Fußteil, das strumpffartig über den Fuß gezogen wird, aus weichem thermoplastischen Elastomer. Da dieses Material für die Ausführung der Flosse selbst zu weich ist, wird das Fußteil üblicherweise im Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahren mit dem eigentlichen Flossenteil verbunden, das aus härterem thermoplastischen Kunststoff, beispielsweise aus Polypropylen, besteht. Eine derartige Fertigung ist jedoch technisch aufwendig und erfordert die Verwendung separater Werkzeuge für das Einlege- und für die Komplettierung der Flosse.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei aus mehreren Kunststoff-Materialkomponenten unter-

schiedlicher Steifigkeit bestehenden Sportschuhsohlen bzw. Schwimm/Tauchflossen die Anpassung an die anatomischen Gegebenheiten des Fußes zu optimieren, damit gleichzeitig die sportliche Eignung zu verbessern, darüber hinaus den Herstellungs- und Kostenaufwand zu reduzieren und die Bruchanfälligkeit weiter zu verringern.

Gemäß der Erfindung wird diese komplexe Aufgabe bei einer Sportschuhsohle oder einer Schwimm/Tauchflosse der eingangs genannten Art in überraschend einfacher Weise dadurch gelöst, daß die Zonen hoher Materialsteifigkeit allmählich in die Zonen geringer Materialsteifigkeit und - entsprechend umgekehrt - die Zonen geringer Materialsteifigkeit allmählich in die Zonen hoher Materialsteifigkeit übergehen.

Durch die vorliegende Erfindung gelingt es also, Sportschuhsohlen bzw. Schwimm/Tauchflossen mit Zonen hoher Materialsteifigkeit und Zonen geringer Materialsteifigkeit zu schaffen, zwischen denen ein stetiger Steifigkeitsübergang stattfindet.

Was Schwimm/Tauchflossen anbelangt, so ermöglicht die vorliegende Erfindung vorteilhafterweise die einteilige Anfertigung von Fußteil und Flossenteil, also der gesamten Schwimm/Tauchflosse, mit den geforderten Eigenschaften (s. o.) in einem einzigen Produktionswerkzeug und in einem einzigen Verarbeitungsschritt.

Generell besteht der wesentliche Vorteil der Erfindung darin, daß bei dem jeweiligen Produkt (Sportschuhsohle bzw. Schwimm/Tauchflosse) Steifigkeitssprünge und damit auch Stellen mit besonders hoher Materialspannung und Bruchgefährdung vermieden werden. Die Biegesteifigkeit wird, anatomisch angepaßt, entsprechend den Biegezonen des Fußes verteilt. Darüber hinaus macht die Erfindung Einlegeteile überflüssig und vermeidet damit den andernfalls erforderlichen hohen Aufwand für spezielle Einlegeteilformen, für die Produktion und für das Positionieren von Einlegeteilen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sowie zur Realisierung der Erfindung zweckmäßig zu beachtende Verfahrensmaßnahmen sind den Ansprüchen 2 bis 18 zu entnehmen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ausführungsform einer Sportschuhsohle, insbesondere Fußballschuhsohle, in Draufsicht auf die Lauffläche,

Fig. 2 - in Diagrammdarstellung (schematisch) - den Verlauf des Elastizitätsmoduls des für die Herstellung der Sohle nach Fig. 1 verwendeten Materials, aufgetragen über der Längserstreckung der Sohle,

Fig. 3 eine gegenüber Fig. 1 etwas abgewandelte Variante einer Sportschuhsohle, insbesondere Fußballschuhsohle, in Darstellung entsprechend Fig. 1,

Fig. 4 den Verlauf des Elastizitätsmoduls für das Sohlenmaterial nach Fig. 3, in Diagrammdarstellung entsprechend Fig. 2,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Sportschuhsohle, insbesondere Fußballschuhsohle, in Darstellung entsprechend Fig. 1 bzw. 3,

Fig. 6 den Verlauf des Elastizitätsmoduls für das Sohlenmaterial nach Fig. 5, in Diagrammdarstellung entsprechend Fig. 2 bzw. Fig. 4, und

Fig. 7 eine gegenüber den Varianten nach Fig. 1, 3 und 5 stärker abgewandelte Ausführungsform einer Sportschuhsohle, insbesondere Radsportschuhsohle, in Darstellung entsprechend Fig. 1, 3 oder 5.

Bei den in Fig. 1, 3 und 5 dargestellten und insgesamt mit 10 bzw. 10a bzw. 10b bezifferten Sportschuhsohlen, vorzugsweise jeweils Fußballschuhsohlen, bezeichnet ein Pfeil A den Vorfußbereich, ein Pfeil B den Mittelfußbereich und ein Pfeil C den Rückfußbereich. Auf den Sohlen 10, 10a, 10b sind jeweils insgesamt sechs als Stollen ausgebildete Greifelemente 11 bis 16 angeordnet, von denen vier - beziffert mit 11 bis 14 - dem Vorfußbereich A und zwei dem Rückfußbereich C (in Fersennähe) zugeordnet sind.

Die Sohlen 10, 10a und 10b nach Fig. 1, 3 und 5, ebenso wie auch die aus Fig. 7 ersichtliche und dort mit 17 bezeichnete Sportschuhsohle, sind aus Kunststoffen, die im ausgehärteten Zustand unterschiedliche Steifigkeit aufweisen, durch Spritzgießen hergestellt. Es kann sich bei diesen Materialien um Kunststoffe desselben Grundtyps (mit unterschiedlicher Härteeinstellung) oder auch um vom Grundtyp her verschiedene Kunststoffe handeln. Wesentlich ist in jedem Fall, daß die verwendeten Materialien homogen mischbar und in der Lage sein müssen, Schmelzverbindungen miteinander einzugehen.

Die aus der Zeichnung ersichtlichen Sportschuhsohlen - 10, 10a, 10b und 17 - weisen jeweils Zonen hoher Materialsteifigkeit, Zonen geringer Materialsteifigkeit und Übergangszonen auf. Die Übergangszonen dienen zur allmählichen und gleichmäßigen Überbrückung der Steifigkeitsunterschiede zwischen den Zonen hoher Steifigkeit und den Zonen geringer Steifigkeit (siehe hierzu auch Fig. 2, 4 und 6).

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist im Vorfußbereich A eine Zone 18 geringer Steifigkeit vorgesehen, die sich, ausgehend von der Sohlenspitze, bis zu einer etwa die maximale Sohlenbreite markierenden gestrichelten Linie 19 hin erstreckt. Eine den Rückfußbereich C und teilweise auch den Mittelfußbereich B abdeckende Zone 20 hoher Steifigkeit reicht bis zu einer gestrichelten Linie 21. Zwischen den gestrichelten Linien 19, 21 erstreckt sich - streifenförmig und quer zur Sohlenlängsachse (x, Fig. 2) gerichtet - eine Übergangszone 22, über deren Längserstreckung sich die hohe Materialsteifigkeit der Zone 20, wie Fig. 2 erken-

nen läßt, stetig bis zu der niedrigen Materialsteifigkeit der Zone 18 verringert. Die Übergangszone 22, welche die Greifelemente 13 und 14 aufnimmt, endet (siehe die gestrichelte Linie 21) vor Erreichen der schmalsten Sohlenstelle, so daß das etwa auf Höhe der Pfeilrichtung B befindliche Sohlengelenk noch von der (harten) Zone 20 mit abgedeckt wird.

Ähnlich wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1, weist auch die Sohle nach Fig. 3 eine (vordere) weiche Zone, 18a, und eine - in diesem Fall die Sohlenbereiche B und C vollständig abdeckende - (rückwärtige) harte Zone, 20a, auf, zwischen denen sich eine streifenförmige Übergangszone 22a erstreckt. Die Übergangszone 22a - gestrichelte Linien 19a, 21a markieren deren beidseitige Enden - ist jedoch wesentlich schmaler als die Übergangszone 22 nach Fig. 1 ausgebildet, so daß der Steifigkeitsunterschied der Zonen 22a und 18a, wie Fig. 4 deutlich macht, auf einem entsprechend kurzen Längenabschnitt (x) der Sohle 10a durch die Übergangszone 22a ausgeglichen werden muß. Auch liegen bei der Variante nach Fig. 3 die beiden mittleren Greifelemente 13, 14 - abweichend von Fig. 1 - teilweise im Bereich der Übergangszone 22a und teilweise im Bereich der harten Zone 20a. Die beiden vorderen Greifelemente 11 und 12 befinden sich, ebenso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 - innerhalb der weichen Vorfußzone 18a (bzw. 18, Fig. 1).

Was die im Mittelfußbereich angeordneten Greifelemente 14, 15 anbelangt, so kann es unter Umständen auch von Vorteil sein, diese vollständig innerhalb des harten Materials der Rückfußzone 20a anzuordnen bzw. die harte Rückfußzone 20a (über den Mittelfußbereich C hinaus) entsprechend weit nach vorn auszudehnen, um die Verteilung der auf die Greifelemente 13, 14 einwirkenden Kräfte zu begünstigen und um der Brücke zwischen Absatz-Greifelementen 15, 16 und Mittelfuß-Greifelementen 13, 14 beidseitig steife Auflager zu verschaffen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 sind im Vorfußbereich A der Sohle 10b zwei sich beabstandende und im wesentlichen zueinander parallele streifenförmige Übergangszonen 23, 24 angeordnet, die sich in Querrichtung über die gesamte Sohlenbreite erstrecken.

Lediglich zwischen den beiden Übergangszonen 23, 24 ist eine Zone 25 geringer Steifigkeit ausgebildet, während die übrigen Sohlenbereiche, Fußspitze 26 und Rück- sowie Mittelfußbereich C bzw. B, aus einem Material 27 hoher Steifigkeit bestehen. Die zwei vorderen (fußspitzenseitigen) Greifelemente 11, 12 sind der vorderen Übergangszone 23, teilweise dem (harten) Fußspitzenbereich 26, und die zwei mittleren Greifelemente 13, 14 teilweise der hinteren Übergangszone 24, teilweise dem (harten) Mittelfußbereich B, 27 zugeordnet.

Die bei der Ausführungsform nach Fig. 5 im Sohlenspitzenbereich liegende vergleichsweise kleine Zone 26 hoher Materialsteifigkeit erweist sich als vorteilhaft

für die Aufnahme der auf die Greifelemente 11, 12 im Zehenbereich einwirkenden Kräfte. Die Besonderheit dieser Variante gegenüber den Ausführungsformen nach Fig. 1 und 3 liegt also grundsätzlich darin, daß mehr als zwei Zonen unterschiedlicher Materialsteifigkeit vorgesehen sind. Im Falle der Ausführungsform nach Fig. 5 sind es, wie gesagt, zwei harte Materialzonen 26, 27 und eine weiche Materialzone 25, die jeweils durch eine Übergangszone - 23 bzw. 24 - ineinander übergeleitet werden.

Gegenüber den bisher abgehandelten Varianten (nach Fig. 1, 3 und 5) zeichnet sich die Ausführungsform nach Fig. 7, bei der es sich im übrigen auch im Gegensatz zu den Ausführungsformen nach Fig. 1 und 3 und 5 nicht um eine Fußballschuhsohle, sondern um eine Radsportschuhsohle handelt, durch die Besonderheit aus, daß die Materialzonen unterschiedlicher Steifigkeit nicht im Abstand hintereinander angeordnet, sondern vielmehr umlaufend ausgebildet sind. Im einzelnen ist bei der mit 17 bezeichneten Sohle nach Fig. 7 am äußeren Sohlenrand 28 eine umlaufende Zone 29 geringer Steifigkeit ausgebildet, an die sich innenseitig, ebenfalls umlaufend, eine Übergangszone 30 im wesentlichen gleicher Breite wie die weiche Randzone 29 anschließt. Der von der Übergangszone 30 umschlossene übrige Sohlenbereich 31 besteht aus einem Material hoher Steifigkeit. Hierbei entspricht die Materialsteifigkeit der Übergangszone 30 an ihrem äußeren (ringförmigen), durch eine gestrichelte Linie 32 markierten Rand der geringen Materialsteifigkeit der angrenzenden (ringförmigen) Randzone 29. Der innere (ebenfalls ringförmige) Rand der Übergangszone 30 ist durch eine gestrichelte Linie 33 markiert. Die Übergangszone 30 weist dort eine größere Härte auf, die exakt der Materialsteifigkeit der (von den beiden ringförmigen Zonen 29, 30 umschlossenen) inneren Zone 31 entspricht. Die Materialsteifigkeit der Übergangszone 30 steigt also "radial" von außen nach innen stetig an.

Im Vorfußbereich der Sohle 17 sind des weiteren Ausnehmungen vorgesehen und mit 34 bis 37 beziffert. Sie dienen zur Befestigung von bei Radsportschuhsohlen üblichen Greifelementen (nicht dargestellt).

Die oben beschriebene Besonderheit der Ausführungsform nach Fig. 7, den Sohlenrandbereich 28 umlaufend aus weichem Material 29 und evtl. lippenartig auszuführen, ist nicht nur bei Radsportschuhsohlen von Interesse, sondern auch bei Sportschuhsohlen für verschiedene Rasensportarten, aber auch bei Schuhsohlen anderer Art, beispielsweise bei Skilanglaufschuhsohlen. Eine weiche und gegebenenfalls lippenartige Ausführung des Sohlenrandbereichs ermöglicht nämlich eine gute Anpassung der Sohle an den Schuhschaft, während die Sohlenlauffläche - aus funktionellen Gründen - gleichzeitig aus steifem Material bestehen kann. Die Übergangszone - 30 in Fig. 7 -, deren Eigenschaften einstellbar sein können, ermöglichen auch hier einen stetigen Übergang der weichen Randzone in den harten Laufflächenbereich, ohne daß

es zu kerbspannungserhöhenden Steifigkeitsstufen kommt.

Die bei der Ausführungsform nach Fig. 7 und/oder Fig. 5 getroffenen und im vorstehenden beschriebenen Maßnahmen eignen sich besonders für Sohlen von Skilanglaufschuhen. Bei herkömmlichen Sohlen von Skilanglaufschuhen bedarf es nämlich eines großen technischen Aufwandes, das im Sinne günstiger Abrolleigenschaften weiche Sohlenmaterial mit einem Bindungsadapter an der Sohlenspitze zu versehen, der eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit für die Verbindung zum Ski sicherstellt. Hierfür erweist sich nun die erfindungsgemäße Maßnahme, den Fußspitzenbereich (26, Fig. 5) der Sohle aus hartem Material zu fertigen, als sehr vorteilhaft. Der steife Sohlen-

spitzenbereich ist damit gut geeignet, den Anschluß für die Skilanglaufbindung zu bilden. Da sich an den harten Spitzenbereich (26, Fig. 5) - zum Abrollbereich des Fußes hin und unter Zwischenschaltung einer Übergangszone (23, Fig. 5) - eine Materialzone geringer Steifigkeit (25, Fig. 5) anschließt, ergeben sich durch die harte Fußspitzenzone keinerlei nachteilige Laufeigenschaften.

Auch eine dreiteilige Aufteilung der Sohle, wie bei der Ausführungsform nach Fig. 5 vorgesehen, in den Sinne, daß sich an die harte Sohlenspitze (26) nicht nur ein weicher Abrollbereich (25), sondern an diesen wiederum ein harter Mittel- und Rückfußbereich (27) anschließt, ist für eine Anwendung (auch) bei Skilanglaufschuhsohlen sehr gut geeignet.

Was die Werkstoffe zur praktischen Realisierung der Erfindung anbelangt, so können konventionelle Werkstoffe, die in der Sportschuhsohlenproduktion bereits gebräuchlich sind, verwendet werden. Für die Sohlenzonen mit geringer Steifigkeit werden Materialien mit einem Elastizitätsmodul von 30 bis 200 MPa bevorzugt, für die harten Sohlenzonen dagegen Materialien mit einem Elastizitätsmodul von 100 bis 500 MPa. Geeignet sind grundsätzlich alle Materialkombinationen in den genannten Härtebereichen, die miteinander homogen mischbar und verschweißbar sind. Es kann vorteilhaft sein, für steife und flexible Bereiche Materialien ein und desselben (Kunststoff-) Grundtyps zu verwenden, der in verschiedenen Härteeinstellungen verfügbar ist. Es ist aber auch möglich, unterschiedliche (Kunststoff-) Typen zu kombinieren, insbesondere dann, wenn die gewünschte Steifigkeitskombination innerhalb eines Material-Grundtyps nicht verfügbar ist.

Als in den meisten praktischen Anwendungsfällen geeignete Kunststoff-Grundtypen kommen beispielsweise in Betracht: thermoplastisches Polyurethan in einem Härtebereich von ca. 60 ShoreA bis 50 ShoreD oder Polyamid-Elastomer in einem Härtebereich von 90 ShoreA bis 70 ShoreD (Elastizitätsmodul 50 MPa bis 400 MPa).

Aber auch andere Kombinationen sind denkbar, beispielsweise thermoplastisches Polyurethan in Kombination mit Polyamid-Elastomer oder Polypropylen in

Kombination mit thermoplastischem Elastomer auf Basis Styrol-Butadien-Styrol bzw. Styrol-Ethylen-Butadien-Styrol oder Polyolefin.

Grundsätzlich sind zahlreiche Materialpaarungen einsetzbar, die für traditionellen Mehrkomponenten-Spritzguß mit Einlegeteilen aufgrund ungenügender Schweißhaftung nicht verwendbar wären.

Zweckmäßigerweise werden die erfindungsgemäßen Sohlen auf Spritzgießmaschinen mit mindestens zwei Spritzaggregaten hergestellt. Die beiden Aggregate befüllen zeitgleich oder zeitversetzt über getrennte Angüsse dieselbe Kavität. Das Spritzgießwerkzeug sollte also mit mindestens zwei Spritzkanälen und Angüssen ausgestattet sein.

Zusätzlich zu den erfindungsgemäßen Maßnahmen, die im wesentlichen auf einer bestimmten Verteilung, homogenen Mischung und Verschmelzung (Verschweißung) der verwendeten (Kunststoff-) Materialien unterschiedlicher Materialsteifigkeit in den verschiedenen Bereichen der zur Sohlenherstellung dienenden Spritzgießmaschine beruhen, ist es zur Erzeugung der Sohlenzonen mit der gewünschten unterschiedlichen Steifigkeit und Flexibilität auch möglich, die bei konventionellen Sohlen bekannten Maßnahmen einer geeigneten geometrischen Strukturierung der Sohle, etwa durch Versteifungsrippen im steifen Bereich und durch Biegerillen im weichen Bereich, anzuwenden.

30 Patentansprüche

1. Sohle für Sportschuhe, insbesondere für mit Greifelementen, wie Spikes, Nocken, Stollen und dergleichen ausgerüstete Sportschuhe, oder Schwimm/Tauchflosse, mit Zonen unterschiedlicher Materialsteifigkeit, bestehend aus einer Kombination von Kunststoffmaterialien unterschiedlicher Steifigkeit, die miteinander verschweißbar sind und eine Schmelzverbindung einzugehen vermögen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zonen (20, 20a, 26, 27, 31) hoher Materialsteifigkeit allmählich in die Zonen (18, 18a, 25, 29) geringer Materialsteifigkeit und - entsprechend umgekehrt - die Zonen (18, 18a, 25, 29) geringer Materialsteifigkeit allmählich in die Zonen (20, 20a, 26, 27, 31) hoher Materialsteifigkeit übergehen.
2. Sportschuhsohle oder Schwimm/Tauchflosse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der (den) Zone(n) (20, 20a, 26, 27, 31) hoher Steifigkeit und der (den) Zone(n) (18, 18a, 25, 29) geringer Steifigkeit eine (mehrere) Übergangszone(n) (22, 22a, 23, 24, 30) angeordnet ist (sind), über deren Länge und/oder Breite sich die Steifigkeit stetig verändert, derart, daß an den Enden (19, 21, 32, 33) der Übergangszone(n) deren örtliche Steifigkeit der jeweils

angrenzenden Zone hoher bzw. geringer Steifigkeit entspricht.

3. Schwimm/Tauchflosse nach Anspruch 1 oder 2, mit einem aus Kunststoffmaterial geringer Steifigkeit bestehenden, strumpftartig über den Fuß gezogenen Fußteil und mit einem (die eigentliche Flosse bildenden) aus Kunststoffmaterial höherer Steifigkeit bestehenden Flossenteil, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem (weichen) Fußteil und dem (härteren) Flossenteil eine den Härteunterschied zwischen Fuß- und Flossenteil ausgleichende Übergangszone ausgebildet ist. 5
4. Sportschuhsohle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß - ausgehend von der Fußspitze bis etwa zur größten Sohlenbreite (19) hin (Vorfußbereich A) - eine Zone (18, 18a) geringer Steifigkeit ausgebildet ist, an die sich rückwärtig eine sich streifenförmig über die Sohlenbreite erstreckende Übergangszone (22, 22a) anschließt, und daß der rückwärtig an die Übergangszone (22, 22a) angrenzende Rückfußbereich (C), einschließlich des Sohlengelenks (bei B), eine Zone (20, 20a) hoher Steifigkeit bildet (Fig. 1 und 3). 10
5. Sportschuhsohle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vom (weichen) Vorfußbereich (18) ausgehende, sich nach rückwärts erstreckende Übergangszone (22) vor der schmalsten Stelle (bei B, 21) der Sohle (10) bzw. des Sohlengelenks endet und sich dort an den (harten) Rückfußbereich (20) anschließt (Fig. 1). 15
6. Sportschuhsohle nach Anspruch 4 oder 5, insbesondere Fußballschuhsohle, mit insgesamt sechs Greifelementen (11 bis 16), von denen vier (11 bis 14) im Vorfußbereich (A) und zwei (15, 16) im Fersenbereich angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei vorderen (fußspitzenseitigen) Greifelemente (11, 12) der (weichen) Vorfußzone (A), die zwei hinteren (fersenseitigen) Greifelemente (15, 16) der (harten) Rückfußzone (C) und die restlichen beiden (mittleren) Greifelemente (13, 14) - zumindest teilweise - der Übergangszone (22 bzw. 22a) zugeordnet sind (Fig. 1 und 3). 20
7. Sportschuhsohle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorfußbereich (C) der Sohle (10b) zwei sich beabstandende und im wesentlichen zueinander parallele streifenförmige Übergangszonen (23, 24) angeordnet sind, die sich in Querrichtung über die gesamte Sohlenbreite erstrecken, und daß lediglich zwischen den Übergangszonen (23, 24) eine Zone (25) geringer Steifigkeit ausgebildet ist, während die übrigen Sohlenbereiche (Fußspitze (26) und Rück- sowie 25

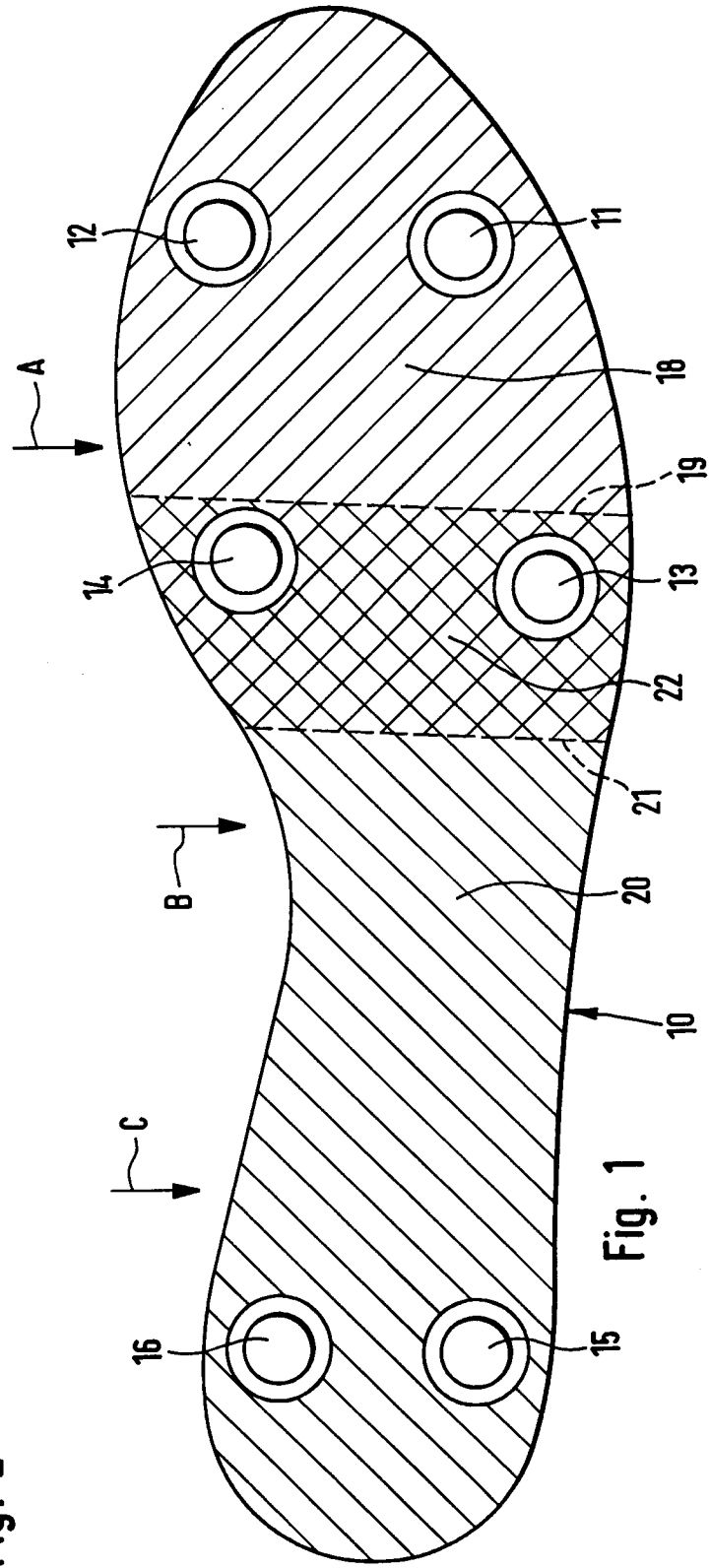
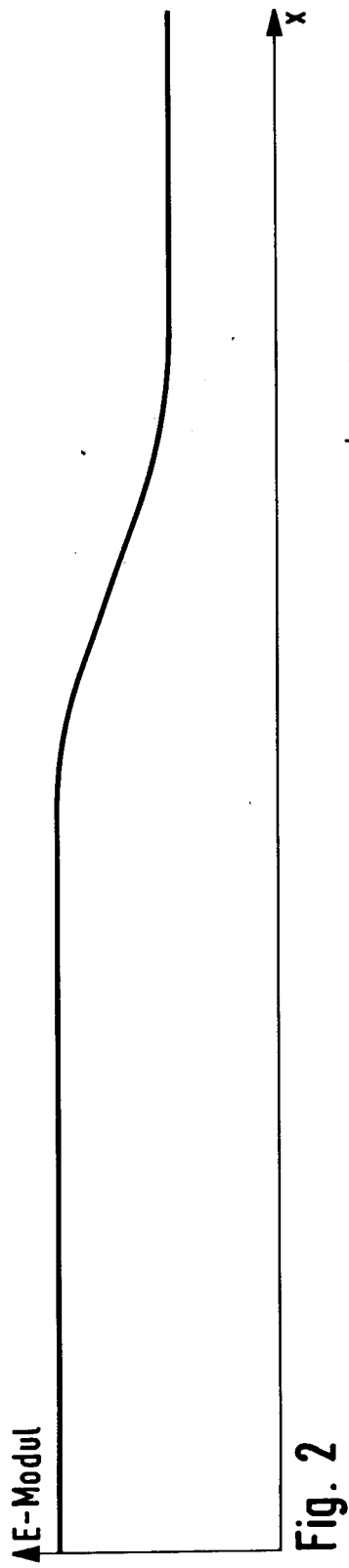
Mittelfußbereich (C bzw. B)) aus einem Material (27) hoher Steifigkeit bestehen (Fig. 5).

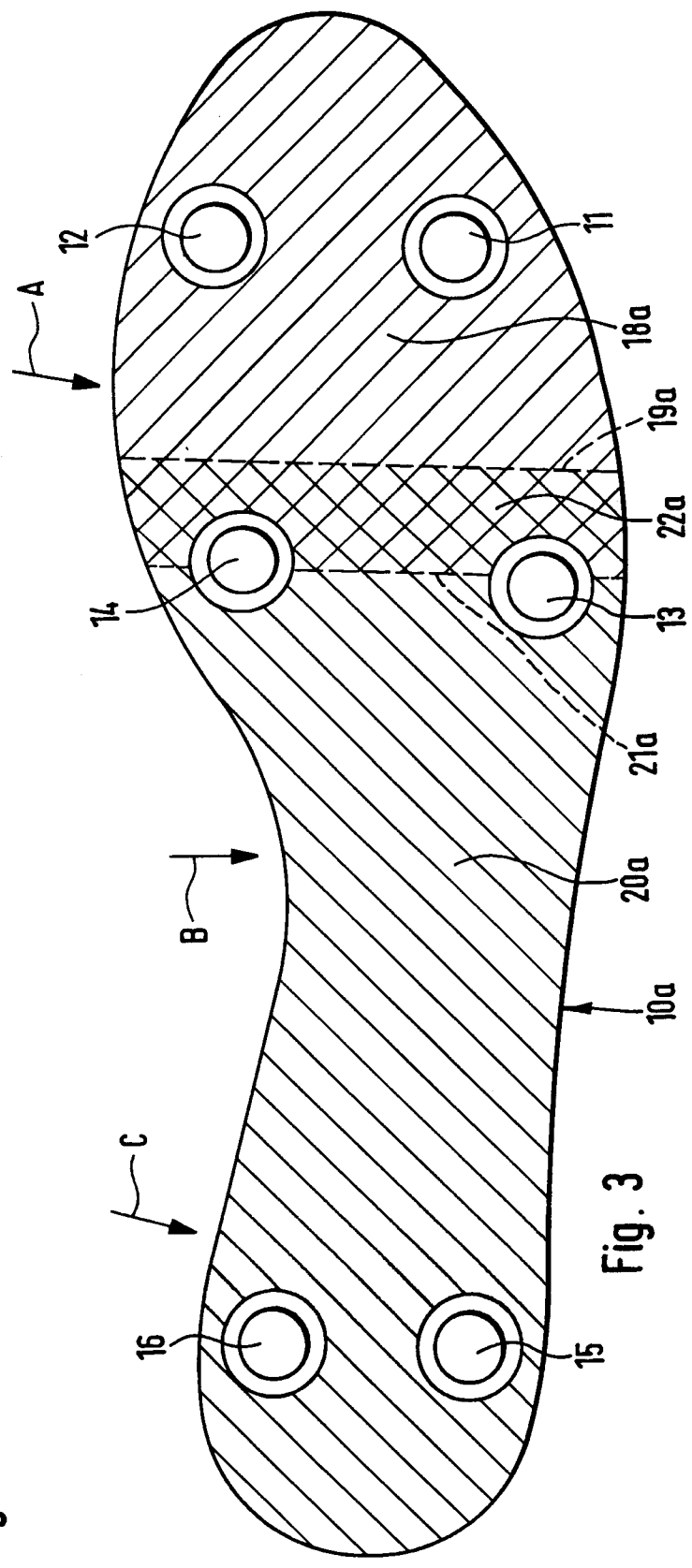
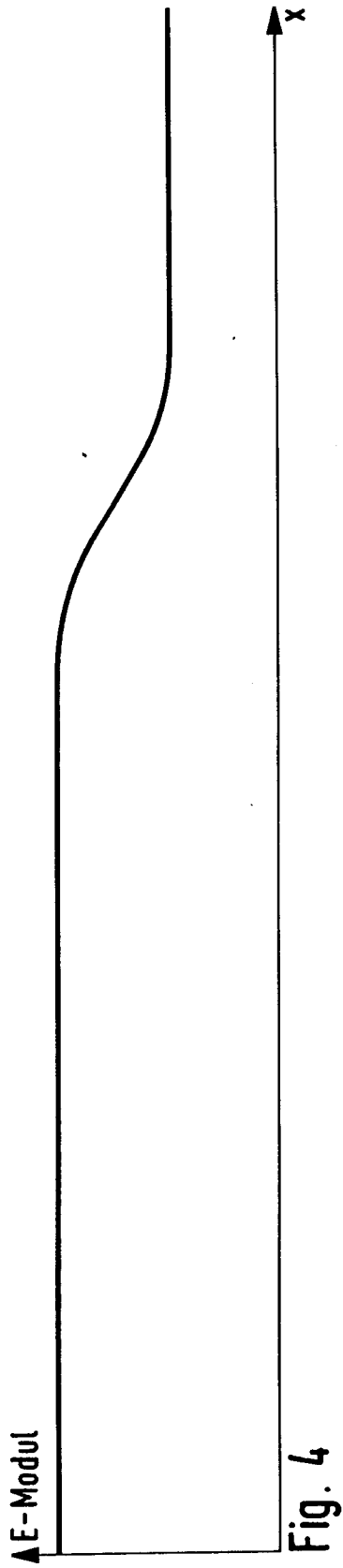
8. Sportschuhsohle nach Anspruch 7, insbesondere Fußballschuhsohle, mit insgesamt sechs Greifelementen (11 bis 16), von denen vier (11 bis 14) im Vorfußbereich (A) und zwei (15, 16) im Fersenbereich angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei vorderen (fußspitzenseitigen) Greifelemente (11, 12) der vorderen Übergangszone (23), teilweise dem (harten) Fußspitzenbereich (26), und die zwei mittleren Greifelemente (13, 14) teilweise der hinteren Übergangszone (24), teilweise dem (harten) Mittelfußbereich (B, 27) zugeordnet sind. 30
9. Sportschuhsohle nach Anspruch 1 oder 2, insbesondere Radsportschuhsohle oder Skilanglaufschuhsohle, dadurch gekennzeichnet, daß am Sohlenrand (28), umlaufend, eine Zone (29) geringer Steifigkeit ausgebildet ist, an die sich innenseitig, ebenfalls umlaufend, eine Übergangszone (30) im wesentlichen gleicher Breite wie die weiche Randzone (29) anschließt, und daß der von der Übergangszone (30) umschlossene übrige Sohlenbereich (31) aus einem Material hoher Steifigkeit besteht (Fig. 7). 35
10. Sportschuhsohle nach Anspruch 9, insbesondere Skilanglaufschuhsohle, mit einem Bindungsadapter an der Sohlenspitze, dadurch gekennzeichnet, daß die Sohlenspitze aus einem Material hoher Steifigkeit besteht, an das sich nach rückwärts zum Abrollbereich des Fußes hin eine Übergangszone und an diese wiederum, rückwärtig, eine den Abrollbereich bildende (weiche) Zone aus einem Material geringer Steifigkeit anschließt. 40
11. Sportschuhsohle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den (weichen) Abrollbereich (18, 18a) rückwärtig ein aus einem Material hoher Steifigkeit bestehender Rückfußbereich (20, 20a) anschließt. 45
12. Sportschuhsohle bzw. Schwimm/Tauchflosse nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sohlen- bzw. Flossenbereiche geringer Steifigkeit (18, 18a, 25, 29) aus einem Material mit einem Elastizitätsmodul von 30 bis 200 MPa und die Sohlen- bzw. Flossenbereiche hoher Steifigkeit (20, 20a, 26, 27, 31) aus einem Material mit einem Elastizitätsmodul von 100 bis 500 MPa bestehen. 50
13. Sportschuhsohle bzw. Schwimm/Tauchflosse nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 55

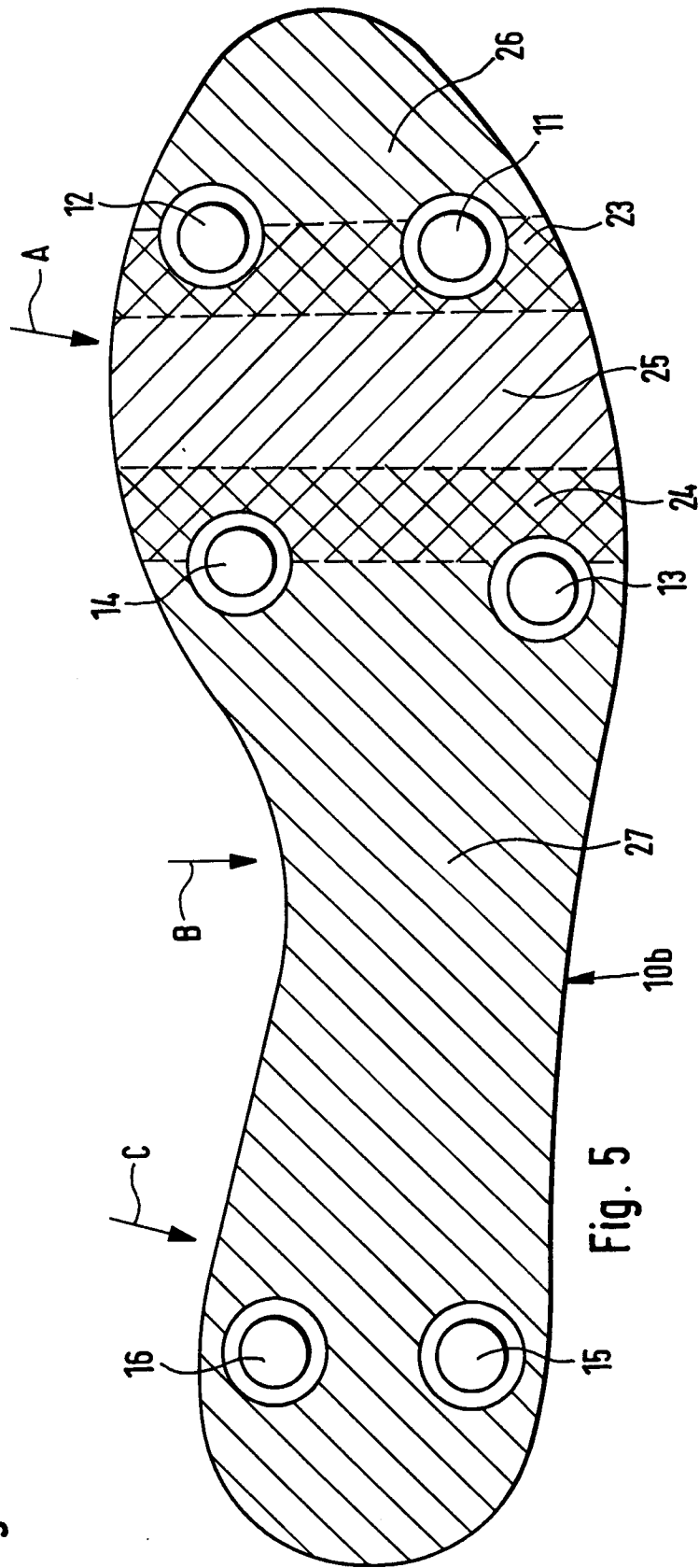
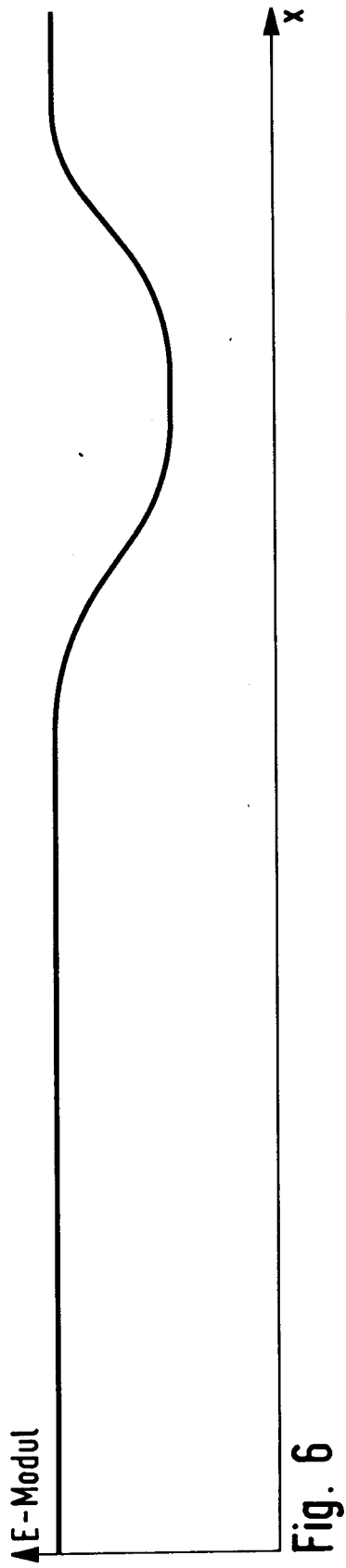
che,
dadurch gekennzeichnet, daß für die Sohlen- bzw. Flossenbereiche geringer Steifigkeit (18, 18a, 25, 29) und für die Sohlen- bzw. Flossenbereiche hoher Steifigkeit (20, 20a, 26, 27, 31), wie auch für die Übergangszonen (22, 22a, 23, 24, 30), Kunststoffmaterialien dienen, die miteinander homogen mischbar und verschweißbar sind.

der Spritzgießmaschine erzeugt werden.

14. Sportschuhsohle bzw. Schwimm/Tauchflosse nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß für die Herstellung sowohl der Zonen hoher Steifigkeit, wie auch der Zonen geringer Steifigkeit, wie auch der Übergangszonen Kunststoffe ein und desselben Grundtyps, jedoch unterschiedlicher Härtegrade (Einstellung) dienen. 10 15
15. Sportschuhsohle bzw. Schwimm/Tauchflosse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß als Material-Grundtyp thermoplastisches Polyurethan in einem Härtebereich von 60 Shore A bis 50 Shore D oder Polyamid-Elastomer in einem Härtebereich von 90 Shore A bis 70 Shore D (Elastizitätsmodul 50 MPa bis 400 MPa) verwendet wird. 20 25
16. Sportschuhsohle bzw. Schwimm/Tauchflosse nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zonen unterschiedlicher Steifigkeit bzw. für die Übergangszonen unterschiedliche Grundtypen von Kunststoffen kombiniert werden, z. B. thermoplastisches Polyurethan in Kombination mit Polyamid-Elastomer oder Polypropylen in Kombination mit thermoplastischem Elastomer auf Basis Styrol-Butadien-Styrol bzw. Styrol-Ethylen-Butadien oder Polyolefin. 30 35
17. Sportschuhsohle nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß - zusätzlich zu den vom Werkstoff her getroffenen, die Steifigkeit der betreffenden Sohlenzone erhöhenden bzw. verringernden Maßnahmen - in an sich bekannter Weise geometrische Strukturierungen, wie Versteifungsrippen, Biegerillen und dergleichen, vorgesehen sind. 40 45
18. Verfahren zur Herstellung einer Sportschuhsohle oder Schwimm/Tauchflosse nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche durch Spritzgießen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zonen unterschiedlicher Steifigkeit durch örtliche Verteilung und Mischung sowie Verschweißung der (im ausgehärteten Zustand unterschiedliche Steifigkeit aufweisenden) Kunststoffmaterialien, jeweils in ihrem flüssigen Zustand, in den verschiedenen Bereichen 50 55







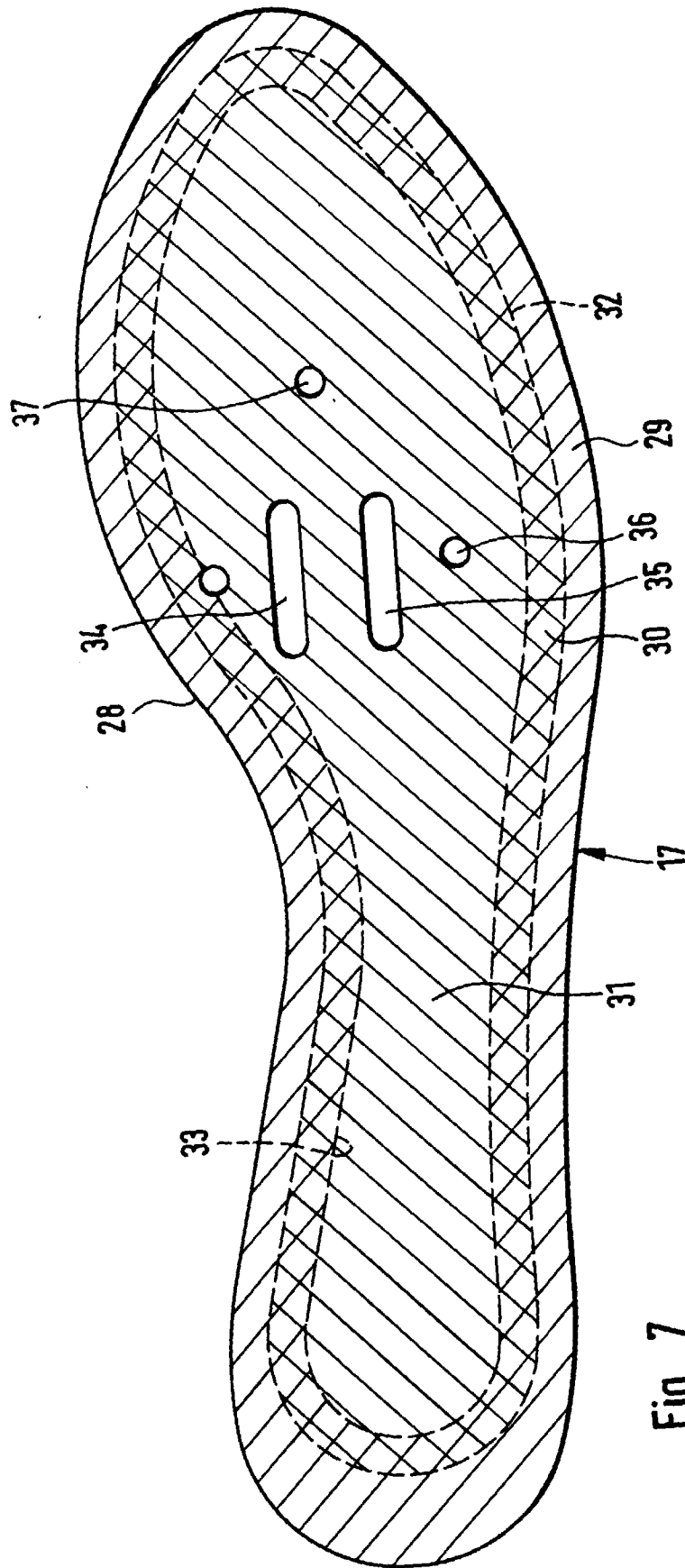


Fig. 7