



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **718 290 A2**

(51) Int. Cl.: **A43B** **13/18** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00088/21

(22) Anmeldedatum: 29.01.2021

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.07.2022

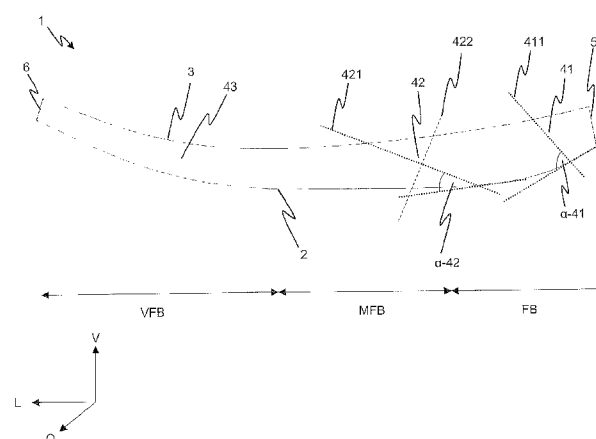
(71) Anmelder:
On Clouds Gmbh, c/o On AG Pfingstweidstrasse 106
8005 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
Nils Altrogge, 8126 Zumikon (CH)
Johannes Voelchert, 8005 Zürich (CH)
Kevin Dellion, 8049 Zürich (CH)
Martin Rüegg, 8037 Zürich (CH)
Ilmarin Heitz, 8008 Zürich (CH)
Allaire Renauld, 8006 Zürich (CH)

(74) Vertreter:
RENTSCH PARTNER AG, Kirchenweg 8 Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Sohle mit variablen Dämpfungseigenschaften.

(57) Offenbart ist eine Sohle für einen Laufschuh mit einer elastischen Mittelsohle (1) mit einer die Mittelsohle (1) entgegen der Vertikalrichtung (V) der Mittelsohle begrenzenden Grundfläche (2) und einer die Mittelsohle (1) in Vertikalrichtung (V) begrenzenden Oberfläche (3), wobei die Mittelsohle (1) in einen Fersenbereich (FB), einen Mittelfussbereich (MFB) und einen Vorderfussbereich (VFB) unterteilt ist; und wobei die Mittelsohle (1) mehrere in Querrichtung (Q) der Mittelsohle (1) verlaufende und in Längsrichtung (L) der Mittelsohle (1) hintereinander angeordnete Kanäle (41, 42, 43) aufweist, wobei die Kanäle (41, 42, 43) jeweils im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene in Längsrichtung (L) der Mittelsohle (1) und senkrecht zur Querrichtung (Q) der Mittelsohle, eine längliche Kontur aufweisen und wobei jeder Kanal (41, 42, 43) im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung (L) und senkrecht zur Querrichtung (Q), eine Longitudinalhauptachse (411, 421) aufweist; und wobei der spitze Winkel ($\alpha-41$) zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) von mindestens einem im Fersenbereich angeordneten Kanal (41) grösser ist als der spitze Winkel ($\alpha-42$) zwischen der Grundfläche (2) und der Longitudinalhauptachse (421) von mindestens einem im Mittelfussbereich (MFB) und/oder im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanal (42, 43).



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Schuhtechnik, insbesondere auf eine Sohle für einen Laufschuh.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik ist eine Vielzahl von Laufschuhen mit verschiedenen Dämpfungssystemen bekannt. Weit verbreitet sind Sport- und Freizeitschuhe mit Sohlen, welche im Fersenbereich einen Gelkern zur Gewährleistung einer vertikalen Dämpfung beim Auftritt aufweisen. Des Weiteren wurden Verbesserungen der vertikalen Dämpfungseigenschaften dadurch erreicht, dass einzelne Federelemente im Fersenbereich zwischen Lauf- und Brandsohle angebracht wurden.

[0003] Während durch die oben genannten Sohlen zwar die vertikalen Dämpfungseigenschaften der Schuhe verbessert wird, kann jedoch keine zufriedenstellende Dämpfung von horizontal auf die Sohle und den Schuh wirkenden Kräfte erreicht werden. Kräfte mit einem grossen horizontalen Anteil werden insbesondere auf abwegigen Strecken zusätzlich verstärkt und stellen mangels ausreichender Dämpfung eine der Hauptursachen für häufig auftretende Knie- und Hüftgelenkschmerzen dar.

[0004] Aus der WO 2016 184 920 der Anmelderin ist eine Sohle bekannt, welche nach unten vorstehende, seitlich offene, segmentierte und rinnenförmige Elemente aufweist. Unter der Wirkung der beim Laufen auftretenden Kräfte sind die rinnenförmigen Elemente bis zum Verschluss ihrer seitlichen Öffnungen sowohl vertikal als auch horizontal verformbar. Aufgrund dieser horizontalen Verformbarkeit können auch horizontal auf die Sohle und den Schuh wirkenden Kräfte, beispielsweise beim Laufen auf abschüssigen Gelände, effizient abgedämpft und dadurch eine hohe Belastung der Gelenke, insbesondere der Knie und der Hüfte, vermieden werden.

Darstellung der Erfindung

[0005] Bei Sohlen mit segmentierten, nach unten vorstehenden, seitlich offenen, rinnenförmigen Elementen, kann es je nach verwendetem Sohlenmaterial bei längerer Nutzungsdauer zu einer Ermüdung des Materials kommen, sodass einerseits die Dämpfung nachlässt und andererseits die seitlichen Öffnungen der rinnenförmigen Elemente irreversibel verformt werden, da die elastischen Eigenschaften des Materials nach längerer Nutzungsdauer verloren gehen können. Des Weiteren liegen bei der aus der WO 2016 184 920 bekannten Sohle, die rinnenförmigen Elemente jeweils als einzelne, von der Sohle vorstehende Elemente vor. Hierbei kann es je nach Gewicht und Fussstellung des Trägers zu einem unregelmässigen Verschluss der seitlichen Öffnungen kommen, wodurch der Träger einen Schwimmeffekt verspüren kann, da die jeweiligen oberen und unteren Lagen der rinnenförmigen Elemente nicht exakt aufeinander zum Liegen kommen, sondern beispielsweise in Querrichtung der Sohle, also senkrecht zur Längsrichtung, bzw. Laufrichtung, zueinander räumlich verschoben sein können.

[0006] Des Weiteren hat sich gezeigt, dass die grösste Dämpfungswirkung im Fersenbereich der Sohle nötig ist, da der Läufer beim Laufen mit der Ferse den Erstkontakt mit dem Boden herstellt. Hingegen ist im Vorderfussbereich nur eine deutlich geringere Dämpfungswirkung nötig. Es hat sich sogar herausgestellt, dass Dämpfungsstrukturen im Vorderfussbereich negative Effekte haben können. Durch dämpfende Strukturen im Vorderfussbereich kann zwar eine Dämpfung beim Auftritt erreicht werden, allerdings muss ein Läufer beim Abdruck, welcher praktisch vollständig über den Vorderfussbereich erfolgt, die Elastizität der dämpfenden Strukturen überwinden, wodurch Kraft verloren geht, welche nicht für den Abdruck an sich nutzbar ist.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die allgemeine Aufgabe zu Grunde, den Stand der Technik im Bereich von Laufschuhsohlen weiterzuentwickeln und vorzugsweise die Nachteile des Stands der Technik ganz oder teilweise zu überwinden. In vorteilhaften Ausführungsformen wird eine Sohle bereitgestellt, welche einerseits beim Laufen horizontal auf die Sohle und den Schuh wirkenden Kräfte abdämpfen kann, andererseits jedoch auch bei einer längeren Nutzungsdauer keine oder zumindest geringere Materialermüdung zeigt. In weiteren vorteilhaften Ausführungsformen wird das Auftreten eines Schwimmeffekts vermieden. In einigen vorteilhaften Ausführungsformen wird die Dämpfungswirkung im Fersenbereich im Vergleich zum Stand der Technik erhöht, während im Vorderfussbereich eine im Vergleich zum Fersenbereich geringere Dämpfungswirkung vorgesehen ist, sodass beim Abdruck signifikant weniger Kraft verloren und diese praktisch vollständig für den Abdruckvorgang zur Verfügung steht.

[0008] Die allgemeine Aufgabe wird durch eine Sohle gemäss dem unabhängigen Anspruch gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, sowie der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0009] In einem ersten Aspekt wird die allgemeine technische Aufgabe durch eine Sohle für einen Laufschuh mit einer elastischen Mittelsohle gelöst. Die Sohle weist dabei eine die Mittelsohle entgegen der Vertikalrichtung der Mittelsohle begrenzenden Grundfläche und eine die Mittelsohle in Vertikalrichtung begrenzenden Oberfläche auf. Es versteht sich, dass die Grundfläche beim Laufen, d.h. im operativen Zustand dem Boden und die Oberfläche dem Fuss des Trägers, bzw. der Brandsohle, zugewandt ist. Die Mittelsohle ist dabei in einen Fersenbereich, einen Mittelfussbereich und einen Vorderfussbereich unterteilt. Der Fachmann versteht hierbei, dass diese Bereiche in Längsrichtung, d.h. in Laufrichtung,

hintereinander angeordnet sind und insbesondere der Mittelfussbereich zwischen dem Fersenbereich und dem Vorderfussbereich angeordnet ist. Die Mittelsohle weist zudem mehrere in Querrichtung der Mittelsohle verlaufende und in Längsrichtung der Mittelsohle hintereinander angeordnete Kanäle auf. Diese sind vorzugsweise seitlich, d.h. an der lateralen und medialen Seite der Mittelsohle, offen. Die Kanäle weisen dabei jeweils im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene in Längsrichtung der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle, eine längliche Kontur auf. Jeder Kanal weist dabei eine im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung und senkrecht zur Querrichtung eine Longitudinalhauptachse auf. Der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche von mindestens einem im Fersenbereich angeordneten Kanal ist dabei grösser als der spitze Winkel zwischen der Grundfläche und der Longitudinalhauptachse von mindestens einem im Mittelfussbereich und/oder im Vorderfussbereich angeordneten Kanal. Es hat sich gezeigt, dass durch die längliche Kontur des Kanals und dem Umstand, dass der spitze Winkel zwischen der Grundfläche und der Longitudinalhauptachse mindestens eines Kanals im Fersenbereich grösser ist als bei einem Kanal im Mittelfussbereich und/oder im Vorderfussbereich, eine deutlich erhöhte Dämpfungswirkung im Fersenbereich erreicht werden kann. Zudem wird durch den kleineren spitzen Winkel zwischen der Grundfläche und der Longitudinalhauptachse im Vorderfussbereich und/oder im Mittelfussbereich eine geringere Dämpfungswirkung erreicht, was dazu führt, dass beim Abdruck, welcher praktisch vollständig über den Vorderfussbereich und optional dem Mittelfussbereich erfolgt, kaum Energie durch die Dämpfung verloren geht. Des Weiteren führt der vergrösserte spitze Winkel des Kanals, bzw. der Kanäle, im Fersenbereich dazu, dass nicht nur eine vertikale Dämpfung erreicht wird, sondern auch eine grosse horizontale Dämpfung der beim Laufen horizontal wirkenden Kräften. Vorzugsweise weisen sämtliche Kanäle im Fersenbereich der Mittelsohle einen grösseren spitzen Winkel zwischen der Grundfläche und ihrer jeweiligen Longitudinalhauptachse auf, als sämtliche Kanäle im Vorderfussbereich und/oder im Mittelfussbereich.

[0010] Das Merkmal des spitzen Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse eines Kanals und der Grundfläche der Mittelsohle kann zudem ersetzt werden durch den stumpfen Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse des jeweiligen Kanals und der Kanalsenkrechten durch den Mittelpunkt des jeweiligen Kanals. Die Kanalsenkrechte verläuft entsprechend durch den Mittelpunkt des Kanals und steht senkrecht zur Grundfläche der Mittelsohle, bzw. schneidet diese im Wesentlichen in einem Winkel von 90° . Der Fachmann versteht, dass der Schnittpunkt bei einer gewölbten Grundfläche der Mittelsohle durch die Tangente an die Mittelsohle an dem Schnittpunkt der Mittelsohle mit der Kanalsenkrechten definiert werden kann. Auch in diesem Fall ist der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der jeweiligen Kanalsenkrechten von mindestens einem im Fersenbereich angeordneten Kanal dabei grösser als der stumpfe Winkel zwischen der jeweiligen Kanalsenkrechten und der Longitudinalhauptachse von mindestens einem im Mittelfussbereich und/oder im Vorderfussbereich angeordneten Kanal. Somit kann in sämtlichen hier beschriebenen Ausführungsformen das Merkmal des spitzen Winkels zwischen der Longitudinalhauptachse eines Kanals und der Grundfläche der Mittelsohle durch das Merkmal des stumpfen Winkels zwischen der Longitudinalhauptachse des jeweiligen Kanals und der Kanalsenkrechten des jeweiligen Kanals ersetzt werden. Der Fachmann versteht, dass ein stumpfer Winkel zwischen 90° und 180° liegt und ein spitzer Winkel zwischen 0° und 90° liegt.

[0011] Ein Aspekt der Erfindung betrifft daher zudem eine Sohle für einen Laufschuh mit einer elastischen Mittelsohle. Eine solche Sohle weist dabei eine die Mittelsohle entgegen der Vertikalrichtung der Mittelsohle begrenzenden Grundfläche und eine die Mittelsohle in Vertikalrichtung begrenzenden Oberfläche auf. Die die Mittelsohle ist dabei in einen Fersenbereich, einen Mittelfussbereich und einen Vorderfussbereich unterteilt. Die Mittelsohle weist zudem mehrere in Querrichtung der Mittelsohle verlaufende und in Längsrichtung der Mittelsohle hintereinander angeordnete Kanäle auf. Diese sind vorzugsweise seitlich, d.h. an der lateralen und der medialen Seite der Mittelsohle, offen. Die Kanäle weisen dabei jeweils im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene in Längsrichtung der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle, eine längliche Kontur auf. Jeder Kanal weist dabei eine im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung und senkrecht zur Querrichtung eine Longitudinalhauptachse auf. Der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der jeweiligen Kanalsenkrechten von mindestens einem im Fersenbereich angeordneten Kanal ist dabei grösser als der stumpfe Winkel zwischen der jeweiligen Kanalsenkrechten und der Longitudinalhauptachse von mindestens einem im Mittelfussbereich und/oder im Vorderfussbereich angeordneten Kanal. Die Kanalsenkrechte eines Kanals verläuft entsprechend durch den Mittelpunkt des jeweiligen Kanals und steht senkrecht zur Grundfläche der Mittelsohle. Der Mittelpunkt des Kanals liegt im Allgemeinen auf der Longitudinalhauptachse. Es versteht sich, dass die hier beschriebenen Ausführungsformen und Vorteile der entsprechenden spitzen Winkel äquivalent für die entsprechenden Ausführungsformen mit stumpfen Winkel gelten.

[0012] Der Term „längliche Kontur“ bedeutet im Sinne der vorliegenden Erfindung, dass sich der Kanal im Querschnitt entlang der obengenannten Querschnittsebene in einer Richtung in dieser Querschnittsebene weiter erstreckt als in einer anderen Richtung. Mit anderen Worten kann ein Kanal mit einer „länglichen Kontur“ als schlitzförmig beschrieben werden. Der Fachmann versteht unter einem schlitzförmigen Kanal einen Kanal, welcher im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle eine längliche schmale Kontur aufweist und daher eine längliche schmale Öffnung in der Mittelsohle bereitstellt. Somit ist die Ausdehnung eines solchen Kanals entlang einer Raumrichtung grösser als entlang einer davon verschiedenen Raumrichtung innerhalb derselben räumlichen Ebene. Ein Kanal weist im Allgemeinen jeweils sich gegenüberliegende Kanalwände auf, welche die Öffnung des Kanals definieren. Bei einem Kanal mit einer länglichen Kontur ist der direkte Abstand der Kanalwände im Querschnitt entlang der obengenannten Querschnittsebene in einer ersten Richtung grösser als in einer anderen Raumrichtung innerhalb derselben räumlichen Ebene, insbesondere als in einer zur ersten Richtung senkrecht angeordneten Richtung.

[0013] Die Longitudinalhauptachse eines Kanals verläuft jeweils parallel zur Longitudinalrichtung, d.h. der Richtung in die sich der Kanal erstreckt und verläuft im Querschnitt entlang der obengenannten Querschnittsebene durch den Mittelpunkt des Kanals. Die Longitudinalhauptachse liegt in der V,L-Ebene der Mittelsohle, d.h. sie verläuft nicht in Querrichtung der Mittelsohle, sondern in Längsrichtung und/oder in Vertikalrichtung der Mittelsohle. Typischerweise kann die Longitudinalhauptachse durch die im Querschnitt entlang der obengenannten Querschnittsebene am weitesten voneinander entfernten Punkte der Kanalwände verlaufen. Somit können die Kanalwände eines Kanals entlang der Longitudinalhauptachse des Kanals eine grössere Entfernung zueinander aufweisen, als entlang irgendeiner weiteren Achse in der V,L-Ebene des entsprechenden Kanals.

[0014] Typischerweise schneidet die Longitudinalhauptachse eines Kanals die Grundfläche, bzw. eine an den Schnittpunkt der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche anliegende Tangente, in einem spitzen Winkel.

[0015] Des Weiteren verlaufen die Kanäle, insbesondere sämtliche Kanäle der Mittelsohle im Querschnitt entlang der Längsrichtung und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle von ihrem jeweiligen zur Fersenkante am nächsten angeordneten Ende in Längsrichtung hin zu ihrem jeweiligen der Sohlenspitze am nächsten angeordneten Ende in Vertikalrichtung ansteigend oder parallel zur Längsrichtung. Mit anderen Worten, verläuft keiner der Kanäle der Mittelsohle im Querschnitt entlang der Längsrichtung und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle von ihrem jeweiligen zur Fersenkante am nächsten angeordneten Ende in Längsrichtung hin zu ihrem jeweiligen der Sohlenspitze am nächsten angeordneten Ende in Vertikalrichtung abfallend. Die Longitudinalhauptachse der jeweiligen Kanäle, insbesondere von sämtlichen Kanälen der Mittelsohle, steigt daher von der Fersenkante zur Sohlenspitze hin in Vertikalrichtung an oder ist parallel zur Längsrichtung. Die Longitudinalhauptachse der jeweiligen Kanäle fällt jedoch nicht von der Fersenkante zur Sohlenspitze hin in Vertikalrichtung ab.

[0016] Richtungsangaben, wie sie in der vorliegenden Offenbarung verwendet werden, sind wie folgt zu verstehen: Die Längsrichtung L der Sohle wird durch eine Achse vom Fersenbereich zum Vorderfussbereich beschrieben und erstreckt sich somit entlang der Längsachse der Sohle. Die Querrichtung Q der Sohle verläuft quer zur Längsachse und im Wesentlichen parallel zur Unterseite der Sohle, beziehungsweise im Wesentlichen parallel zum Boden. Somit verläuft die Querrichtung entlang einer Querachse der Mittelsohle. Die vertikale Richtung oder Vertikalrichtung V bezeichnet im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung eine Richtung von der Unterseite der Sohle in Richtung der Brandsohle, beziehungsweise im operativen Zustand in Richtung des Fusses des Trägers und verläuft somit entlang einer Vertikalachse der Sohle, bzw. der Mittelsohle. Die laterale Seite der Sohle ist die äussere Aussenbegrenzung der Sohle, welche im getragenen Zustand am Aussenrist des Fusses des Trägers anliegt. Die mediale Seite der Sohle, bzw. der Mittelsohle bezeichnet die äussere Innenbegrenzung der Sohle, welche gegenüber der lateralen Seite angeordnet ist. Bei einem Laufschuhpaar zeigen somit die medialen Seiten der beiden Laufschuhe im getragenen Zustand zueinander und die lateralen Seiten voneinander weg. Der Vorderfussbereich erstreckt sich beispielsweise von der Sohlenspitze entgegen der Längsrichtung bis 30-45% der Gesamtlänge der Mittelsohle in Längsrichtung. Der Fersenbereich erstreckt sich beispielsweise von der Fersenkante in der Längsrichtung bis 20-30% der Gesamtlänge der Mittelsohle in Längsrichtung. Der Mittelfussbereich erstreckt sich dabei direkt zwischen dem Fersenbereich und dem Vorderfussbereich, sodass die Länge in Längsrichtung des Mittelfussbereichs den restlichen Anteil der Gesamtlänge, insbesondere von 15-50% der Gesamtlänge, ausmacht.

[0017] Der Fachmann versteht, dass falls die Grundfläche im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene in Längsrichtung der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle gebogen, insbesondere beim Laufen konvex zum Boden hin ausgestaltet ist, der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche den Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der jeweiligen Tangente an der Grundfläche am Schnittpunkt der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche bezeichnet. Es sei angemerkt, dass der spitze Winkel eines Kanals bei welchem die Longitudinalhauptachse des Kanals keinen Schnittpunkt mit der Grundfläche aufweist, am Schnittpunkt der Longitudinalhauptachse mit der verlängernden Tangente am Berührungspunkt der Grundfläche und der Fersenkante an der Grundfläche definiert werden kann.

[0018] Dem Fachmann sind elastische, insbesondere weichelastische Materialien für Sohlen hinlänglich bekannt. Beispielsweise können Materialien mit einem Young Modul von etwa 0.0001 bis 0.2 GPa, insbesondere 0.001 bis 0.1 GPa verwendet werden, was im Sinne der vorliegenden Erfindung als elastisches, bzw. als weichelastisches Material angesehen werden kann. Typischerweise können solche Materialien Polymerschäume umfassen. Als elastische, bzw. als weichelastische Materialien können Polyurethan, insbesondere thermoplastisches Polyolefine, Polyolefinblockpolymere, Polyvinylacetate, insbesondere EVA, Polyurethan (TPU) oder expandiertes thermoplastisches Polyurethan (eTPU), Polyamide, z.B. PA-11, PA-12, Nylon, Polyetherblockamid (PEBAX®), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polybutylenterephthalat (PBT) oder Mischungen daraus, eingesetzt werden.

[0019] Vorzugsweise sind die Kanäle im lateralen Bereich der Mittelsohle mit Ausnahme allfälliger lateralseitigen und/oder medialeseitigen Öffnungen vollständig durch die weichelastische Mittelsohle begrenzt. insbesondere sind die Kanäle im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene in Längsrichtung (L) der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung (Q) der Mittelsohle vollständig von der Mittelsohle begrenzt. In einer solchen Ausführungsform können die Kanalwände folglich im lateralen Bereich der Mittelsohle vollständig von der Mittelsohle gebildet werden. Typischerweise können die Kanäle in der Seitenansicht der Sohle daher als Queröffnungen in einer ansonsten bevorzugt einstückigen Mittelsohle beschrieben werden. Die Mittelsohle weist in bevorzugten Ausführungsformen keine Segmentierung auf, ist also segmentierungsfrei.

Hierdurch kann die Haltbarkeit der Sohle deutlich verbessert werden, da die Mittelsohle im Allgemeinen im Vergleich zu einer segmentierten Mittelsohle deutlich stabiler ausgebildet ist. Des Weiteren wird ein Ermüden der weichelastischen Mittelsohle über die Nutzungsdauer der Sohle, bzw. des Laufschuhs, vermieden, oder zumindest signifikant reduziert. Hierdurch kann die vorteilhafte Dämpfungswirkung der Mittelsohle über einen langen Zeitraum hinweg konstant aufrechterhalten werden.

[0020] Unter einem Kanal ist im Sinne der vorliegenden Erfindung eine Ausnehmung zu verstehen, welche typischerweise röhrenförmig ausgebildet sein kann. Im Allgemeinen wird ein Kanal durch seine Kanalwände mit Ausnahme an den seitlichen Öffnungen ganz oder teilweise begrenzt. Typischerweise sind die Kanäle leer, insbesondere können die Kanäle geöffnet und durchgehend sein, d.h. ein Kanal ist vorzugsweise kein Blindloch. Bevorzugt erstreckt sich ein Kanal, insbesondere alle Kanäle der Mittelsohle durchgängig von der lateralen Seite der Mittelsohle zur medialen Seite der Mittelsohle. In bevorzugten Ausführungsformen können die Kanäle im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. In einigen Ausführungsformen kann der Gesamtanteil der geöffneten Fläche der Mittelsohle, d.h. der Gesamtanteil der seitlichen Flächen der Kanalöffnungen, kleiner sein als der Gesamtanteil der geschlossenen Fläche der Mittelsohle, d.h. der Gesamtanteil der äusseren Fläche der Mittelsohle, der keine Kanäle aufweist. In einigen Ausführungsformen sind die Kanäle ausschliesslich in Längsrichtung, also von der Fersenkante hin zur Sohlenspitze, hintereinander angeordnet. Dies schliesst nicht aus, dass einige, oder auch alle Kanäle in der Vertikalrichtung zueinander versetzt angeordnet sein können. Vorzugsweise sind in Vertikalrichtung keine Kanäle ganz und/oder teilweise übereinander angeordnet.

[0021] In einigen Ausführungsformen sind die Kanäle in Längsrichtung von der Fersenkante zur Sohlenspitze der Sohle hintereinander angeordnet und in Vertikalrichtung sind zumindest zwei oder mehr Kanäle zueinander versetzt angeordnet. In bestimmten Ausführungsformen sind die Kanäle im lateralen und/oder medialen Bereich der Mittelsohle in mindestens einer ersten und einer zweiten Horizontalebene angeordnet. Hierbei sind die erste und zweite Horizontalebene vertikal zueinander versetzt ausgebildet. Durch die Anordnung der Kanäle in mindestens einer ersten und einer zweiten Horizontalebene, wird eine signifikante Verbesserung der Dämpfungswirkung erreicht. Zudem wird die Dämpfung dabei nicht mehr auf einzelne Segmente der Sohle beschränkt, sondern erstreckt sich im Wesentlichen über die gesamte Mittelsohle.

[0022] Eine Horizontalebene der Sohle beschreibt eine Ebene, welche im Wesentlichen parallel zur Unterseite der Sohle, beziehungsweise im Wesentlichen parallel zum Boden ausgerichtet ist. Es versteht sich zudem, dass die Horizontalebene auch leicht gekrümmt sein kann. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn die Sohle, wie für Laufschuhe typisch, am Vorderfussbereich und/oder am Fersenbereich vertikal leicht nach oben gebogen ist.

[0023] Es ist dem Fachmann klar, dass die Verformbarkeit der Kanäle beispielsweise das vertikale Zusammenführen der Kanalwände und/oder die Scherung des Kanals in Längsrichtung umfassen kann. Typischerweise können sich die obere und die untere Kanalwand unter Wirkung der beim Laufen auftretenden Kräfte berühren, sodass die der entsprechende Kanal bis zum seitlichen Verschluss verformt wird.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die elastische Mittelsohle einstückig ausgebildet. Die elastische Mittelsohle besteht damit bevorzugt aus einem einzigen Material und ist daher stabiler als eine aus mehreren Komponenten, insbesondere miteinander verklebten oder verschweissten Komponenten, bestehende Mittelsohle.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Kanäle seitliche Öffnungen im lateralen Bereich der Mittelsohle auf. Vorzugsweise sind die Kanäle unter der Wirkung von vertikal und/oder in Längsrichtung wirkenden, beim Laufen auftretenden Kräften bis zum Verschluss der seitlichen Öffnungen vertikal und/oder horizontal in Längsrichtung verformbar. Typischerweise können sich die obere und die untere Kanalwand unter Wirkung der beim Laufen auftretenden Kräfte berühren.

[0026] In einigen Ausführungsformen wird der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche von einem Kanal im Fersenbereich, insbesondere dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal, zu einem Kanal im Mittelfussbereich und/oder zu einem Kanal im Vorderfussbereich, insbesondere zum der Sohlenspitze am nächsten angeordneten Kanal kleiner, insbesondere kann der spitze Winkel von der dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal zum der Sohlenspitze am nächsten angeordneten Kanal zumindest über einen Teilbereich in Längsrichtung der Sohle oder über die gesamte Länge der Sohle in Längsrichtung, kontinuierlich kleiner werden. Beispielsweise wird der spitze Winkel zwischen Longitudinalhauptachse und Grundfläche dabei von Kanal zu Kanal von der Fersenkante bis in den Mittelfussbereich kontinuierlich kleiner. Im Vorderfussbereich kann dabei der spitze Winkel durchgängig 0° betragen. Insbesondere kann die Longitudinalhauptachse der Kanäle im Vorderfussbereich parallel zur Grundfläche sein. Hierdurch fallen die Kanäle von Kanal zu Kanal betrachtet von der Fersenkante in Richtung der Sohlenspitze ab. Dadurch wird erreicht, dass eine erhöhte Dämpfungswirkung im Fersenbereich erreicht werden kann, während durch den kleineren spitzen Winkel zwischen der Grundfläche und der Longitudinalhauptachse im Vorderfussbereich und/oder im Mittelfussbereich eine geringere Dämpfungswirkung erreicht wird, was dazu führt, dass beim Abdruck, kaum Energie durch die Dämpfung verloren geht. Generell gilt, je grösser der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse eines Kanals und der Grundfläche, desto grösser die Dämpfungswirkung. Somit ist es vorteilhaft, dass der zur Fersenkante am nächsten angeordnete Kanal den grössten spitzen Winkel aufweist, weil hier die benötigte Dämpfungswirkung am grössten ist. Je weiter ein Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin angeordnet ist, desto geringer ist die benötigte Dämpfungswirkung, sodass der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche kleiner ausgewählt wird.

[0027] Alternativ kann die obige Ausführungsform derart beschrieben werden, dass der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Kanalsenkrechten des jeweiligen Kanals von einem Kanal im Fersenbereich, insbesondere dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal, zu einem Kanal im Mittelfussbereich und/oder zu einem Kanal im Vorderfussbereich, insbesondere zum der Sohlenspitze am nächsten angeordneten Kanal kleiner wird. Insbesondere kann der stumpfe Winkel von der dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal zum der Sohlenspitze am nächsten angeordneten Kanal zumindest über einen Teilbereich in Längsrichtung der Sohle oder über die gesamte Länge der Sohle in Längsrichtung, kontinuierlich kleiner werden.

[0028] In einigen Ausführungsformen wird der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche jedes Kanals von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin erst grösser und anschliessend von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin kleiner. In solchen Ausführungsformen kann der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche jedes Kanals von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal von Kanal zu Kanal bis zu einem weiter in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin angeordneten Steilkanal kontinuierlich grösser werden, wobei der Steilkanal dabei den Kanal der Mittelsohle mit dem grössten spitzen Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche des Kanals darstellt, und anschliessend von dort aus in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin von Kanal zu Kanal kleiner werden. In solchen Ausführungsformen weist die Mittelsohle somit im Fersenbereich Kanäle auf, wobei der der Fersenkante am nächsten angeordnete Kanal den kleinsten spitzen Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche des Kanals aller Kanäle im Fersenbereich aufweist. Dann steigt der entsprechende spitze Winkel beispielsweise über die in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin nachfolgenden beiden Kanäle an, insbesondere kontinuierlich an. An diese Kanäle kann sich dann direkt der Mittelfussbereich anschliessen, wobei der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche des der Fersenkante am nächsten angeordneten Kanals im Mittelfussbereich kleiner ist als der entsprechende spitze Winkel mindestens einen, mindestens zwei oder aller Kanäle im Fersenbereich.

[0029] Alternativ kann die obige Ausführungsform derart beschrieben werden, dass der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Kanalsenkrechten jedes Kanals von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanals von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin erst grösser und anschliessend von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin kleiner wird.

[0030] Durch entsprechende Analysen hat sich gezeigt, dass solche Ausführungsformen besonders vorteilhaft sind, weil sich hierdurch im Fersenbereich sämtliche Kanäle beim Auftritt praktisch vollständig verschliessen, was einerseits bedeutet, dass sowohl vertikal als auch horizontal wirkende Kräfte effizient absorbiert werden und andererseits einen sicheren Stand beim Auftritt ermöglicht wird, ohne dass es zu einem Schwimmeffekt kommt. Zudem zeigt sich, dass die horizontal wirkenden Kräfte nicht zwingend an der Fersenkante, d.h. an dem der Fersenkante am nächsten angeordneten Kanal am grössten sind, sondern generell in einem weiter in Längsrichtung näher zur Sohlenspitze angeordneten Teilbereich des Fersenbereichs. Da der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche jedes Kanals, bzw. der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Kanalsenkrechten des Kanals, von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin erst grösser und anschliessend von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin kleiner wird, wird so eine maximale Absorption der horizontal wirkenden Kräfte erreicht.

[0031] Der Kanal der Mittelsohle, welcher von allen Kanälen der Mittelsohle den grössten spitzen Winkel zwischen seiner Longitudinalhauptachse und der Grundfläche aufweist, bzw. den grössten stumpfen Winkel zwischen seiner Longitudinalhauptachse und seiner Kanalsenkrechten, ist daher vorzugsweise im Fersenbereich angeordnet und wird als Steilkanal bezeichnet.

[0032] Der Steilkanal ist typischerweise von der Fersenkante aus in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin bei 15% bis 30%, vorzugsweise 20% bis 30%, insbesondere 25% bis 30%, der Gesamtlänge der Sohle, bzw. der Mittelsohle, angeordnet.

[0033] Der Steilkanal, d.h. der Kanal der Mittelsohle welcher von allen Kanälen der Mittelsohle den grössten spitzen Winkel zwischen seiner Longitudinalhauptachse und der Grundfläche, bzw. den grössten stumpfen Winkel zwischen seiner Longitudinalhauptachse und seiner Kanalsenkrechten, aufweist kann in einigen Ausführungsformen von der Fersenkante aus in Längsrichtung der dritte Kanal der Mittelsohle sein.

[0034] Der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche des Steilkannels beträgt dabei vorzugsweise zwischen 35° und 85°, insbesondere zwischen 40° und 75°. Der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Kanalsenkrechten des Steilkannels kann zwischen 125° und 170°, insbesondere zwischen 125° und 165°, bevorzugt zwischen 155° und 165°, betragen. Durch den relativ grossen Winkel des Steilkannels wird in diesem Bereich der Mittelsohle nicht nur eine gute vertikale Dämpfung erreicht, sondern auch eine grosse horizontale Dämpfung.

[0035] In einigen Ausführungsformen beträgt der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche von mindestens einem im Vorderfussbereich angeordneten Kanal, insbesondere von sämtlichen der im Vorderfussbereich angeordneten Kanäle, zwischen 0° bis 15°, insbesondere 0° bis 5°, insbesondere 0° bis 2°. Ein Winkel von 0° bedeutet, dass die Longitudinalhauptachse des Kanals und die Grundfläche im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. Bei einer gebogenen Grundfläche bezieht sich diese Parallelität auf eine an die Grundfläche anliegende Tangente, welche in Vertikalrichtung unterhalb des Kanals an der Grundfläche anliegt. Derartige geringe Winkel führen dazu, dass zwar

einerseits noch eine ausreichende Dämpfung bereitgestellt wird, sodass die Gelenke des Trägers ausreichend geschont werden, andererseits jedoch die Dämpfung nicht zu gross ist, dass ein signifikanter Anteil der Abdruckenergie wegen der Dämpfung verloren geht.

[0036] In einigen Ausführungsformen beträgt der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der jeweiligen Kanalsenkrechten von mindestens einem im Vorderfussbereich angeordneten Kanal, insbesondere von sämtlichen der im Vorderfussbereich angeordneten Kanäle, zwischen 90° bis 100° , insbesondere 90° bis 95° . Ein Winkel von 90° bedeutet, dass die Longitudinalhauptachse des Kanals und die Grundfläche im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. Bei einer gebogenen Grundfläche bezieht sich diese Parallelität auf eine an die Grundfläche anliegende Tangente, welche in Vertikalrichtung unterhalb des Kanals an der Grundfläche anliegt.

[0037] In einigen bevorzugten Ausführungsformen ist die Longitudinalhauptachse von mindestens einem im Vorderfussbereich angeordneten Kanal, insbesondere von sämtlichen der im Vorderfussbereich angeordneten Kanäle, im Wesentlichen parallel zur Grundfläche angeordnet.

[0038] In einigen Ausführungsformen weist jeder Kanal eine Lateralhauptachse auf. Die Lateralhauptachse steht dabei typischerweise senkrecht zur jeweiligen Longitudinalhauptachse des Kanals. Die Höhe, d.h. die direkten Abstände der Kanalwände eines Kanals, entlang der Lateralhauptachse eines im Vorderfussbereich angeordneten Kanals ist dabei kleiner als die Breite entlang der Lateralhauptachse eines im Mittelfussbereich und/oder im Fersenbereich angeordneten Kanals. Hierdurch wird eine hohe Dämpfungswirkung im Fersenbereich erreicht. Gleichzeitig ist die Dämpfungswirkung im Vorderfussbereich deutlich kleiner, wodurch weniger Energie beim Abdruck verloren geht. In einigen Ausführungsformen beträgt der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche eines im Fersenbereich angeordneten Kanals, insbesondere von allen im Fersenbereich angeordneten Kanälen, zwischen 5° und 85° , insbesondere zwischen 35° und 85° , vorzugsweise zwischen 40° und 75° . Durch den relativ grossen Winkel wird nicht nur eine gute vertikale Dämpfung erreicht, sondern auch eine grosse horizontale Dämpfung, da die Kanäle durch die beim Laufen horizontal wirkenden Kräfte verschlossen werden können, insbesondere durch kontaktieren der Kanalwände eines Kanals.

[0039] In einigen Ausführungsformen beträgt der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der jeweiligen Kanalsenkrechten eines im Fersenbereich angeordneten Kanals, insbesondere von allen im Fersenbereich angeordneten Kanälen, zwischen 110° und 175° , insbesondere zwischen 125° und 170° , vorzugsweise zwischen 125° und 165° . Durch den relativ grossen Winkel wird nicht nur eine gute vertikale Dämpfung erreicht, sondern auch eine grosse horizontale Dämpfung, da die Kanäle durch die beim Laufen horizontal wirkenden Kräfte verschlossen werden können, insbesondere durch kontaktieren der Kanalwände eines Kanals.

[0040] In bestimmten Ausführungsformen wird der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche, bzw. der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der jeweiligen Kanalsenkrechten, von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal in Richtung der Sohlenspitze im Fersenbereich oder auch ausschliesslich im Fersenbereich, kontinuierlich kleiner.

[0041] In einigen Ausführungsformen beträgt der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche eines im Mittelfussbereich angeordneten Kanals zwischen 0° und 35° , vorzugsweise zwischen 0° und 25° . Der Mittelfussbereich stellt einen Zwischenbereich dar, wo einerseits noch eine gewisse Dämpfungswirkung beim Auftritt benötigt wird, andererseits jedoch die Dämpfungswirkung nicht zu gross sein darf, da gerade der in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin gesehenen vorderen Teil des Mittelfussbereichs bereits für den Abdruck vom Boden genutzt wird. Besonders bevorzugt ist der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche eines Kanals, welcher sich direkt an einen Kanal im Fersenbereich anschliesst grösser als 0° , beispielsweise zwischen 10° und 35° oder 10° bis 25° . In bestimmten Ausführungsformen wird der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche von dem im Mittelfussbereich der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal in Richtung der Sohlenspitze im Fersenbereich kontinuierlich kleiner.

[0042] In einigen Ausführungsformen beträgt der stumpfe Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der jeweiligen Kanalsenkrechten eines im Mittelfussbereich angeordneten Kanals zwischen 90° und 120° , vorzugsweise zwischen 90° und 115° .

[0043] In weiteren Ausführungsformen weisen die Kanäle an der lateralen Seite und/oder der medialen Seite der Mittelsohle jeweils seitliche Öffnungen auf. Diese Öffnungen können sich durch die beim Laufen auftretenden Kräfte verschliessen, insbesondere vollständig verschliessen, indem sich die Kanalwände eines Kanals berühren. Somit können die im Fersenbereich und/oder die im Mittelfussbereich und/oder die im Vorderfussbereich angeordneten Kanäle dazu ausgelegt sein, die seitlichen Öffnungen durch die beim Laufen auftretenden Kräfte vollständig zu verschliessen. Die beim Laufen auftretenden Kräfte sind typischerweise auf die Gewichtskraft ausgehend vom Gewicht des Trägers zurückzuführen, welches beispielsweise zwischen 40 und 120 kg, insbesondere zwischen 50 und 100 kg, betragen kann.

[0044] In einigen Ausführungsformen sind die Kanäle derart ausgebildet, dass die Kanäle beim vollständigen Verschluss, insbesondere beim vollständigen Verschluss der seitlichen Öffnungen, eine S-Form anzunehmen.

[0045] In einigen Ausführungsformen weisen die Kanäle jeweils im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle, eine rechteckige, ovale, pentagonale, hexagonale und/oder tropfenförmige, insbesondere lanzettliche, Kontur auf. Dabei ist es auch möglich, dass ein oder mehrere Kanäle

le der Mittelsohle eine andere Kontur aufweisen als weitere Kanäle der Mittelsohle, insbesondere kann die Mittelsohle bis zu 5 Kanäle mit unterschiedlicher Kontur aufweisen. Eine tropfenförmige Kontur bezeichnet eine Form, welche sich im Wesentlichen aus einem gleichschenkligen Dreieck und ein daran angeschlossenes Kreissegment auszeichnet. Der Fachmann versteht, dass diese Konturen auch Formen mit abgerundeten Ecken einschliessen, d.h. z.B. ein Rechteck mit abgerundeten Ecken. Eine tropfenförmige, insbesondere lanzettliche, Kontur ist hierbei besonders bevorzugt, insbesondere dann, wenn der Teil des Kreissegments der Tropfenform zur Grundfläche hin ausgerichtet ist. Hierdurch kann nämlich eine besonders grosse horizontale Dämpfung von beim Laufen in horizontaler Richtung wirkenden Kräften erreicht werden. Des Weiteren erlaubt eine tropfenförmige, insbesondere eine lanzettliche, Kontur einen besonders kontrollierten Verschluss der Kanäle, sodass ein Schwimmeffekt vermieden wird. Dies liegt daran, dass insbesondere Kanäle mit einer tropfenförmigen Kontur dazu ausgelegt sind, beim Verschluss eine S-Form anzunehmen. Somit versteht sich, dass vor allem im Fersenbereich Kanäle mit einer tropfenförmigen Kontur angeordnet werden. Im Vorderfussbereich und/oder im Mittelfussbereich hingegen, können dabei Kanäle mit einer anderen Kontur, insbesondere einer rechteckigen, pentagonalen und/oder hexagonalen Kontur vorgesehen sein.

[0046] In einigen Ausführungsformen weisen die Kanäle jeweils entlang der Longitudinalhauptachse eine Breite von 0.3 cm bis 3 cm, vorzugsweise von 0.5 cm bis 2 cm, auf. Die Breite beschreibt den Abstand der Kanalwände eines Kanals entlang der Longitudinalhauptachse und damit in einigen Ausführungsformen die grösste Ausdehnung in der Querschnittsebene entlang der Längsrichtung und quer zur Querrichtung der Sohle.

[0047] In einigen Ausführungsformen weisen die Kanäle jeweils entlang der Lateralhauptachse eine Höhe von 0.3 cm bis 1.5 cm, vorzugsweise von 0.3 cm bis 1 cm, auf.

[0048] In einigen Ausführungsformen weist der Steilkanal entlang der Longitudinalhauptachse eine Breite auf, die grösser ist, als die Breite entlang der jeweiligen Longitudinalhauptachse jedes anderen Kanals der Mittelsohle.

[0049] In einigen Ausführungsformen weist der Steilkanal entlang der Lateralhauptachse eine Höhe auf, die grösser ist als die Höhe entlang der jeweiligen Lateralhauptachse jedes anderen Kanals der Mittelsohle.

[0050] In einigen Ausführungsformen ist der Vertikalabstand mindestens eines, insbesondere eines einzigen, Kanals im Fersenbereich zwischen dem jeweiligen Kanal und der Oberfläche der Mittelsohle kleiner als bei einem anderen Kanal im Fersenbereich und/oder als bei einem anderen Kanal der Mittelsohle. Es hat sich gezeigt, dass ein geringerer Vertikalabstand bei einem Kanal in Fersenbereich zu einer verbesserten Dämpfungswirkung führt, als wenn der Vertikalabstand grösser ist. Je näher der Kanal zur Oberfläche angeordnet ist, d.h. je geringer der entsprechende Vertikalabstand, desto besser ist die Dämpfungswirkung. Durch solche Ausführungsformen wird ein idealer Kompromiss gefunden, zwischen einer guten Dämpfung und einer Sohle, welche noch einen starken Abdruck mit möglichst geringen Kraftverlust ermöglicht.

[0051] Der Vertikalabstand zwischen einem Kanal und der Oberfläche der Mittelsohle bezeichnet die kürzeste Distanz entlang der Vertikalrichtung der Sohle zwischen einem Kanal, bzw. seiner Kanalwand und der Oberfläche der Mittelsohle. Typischerweise entspricht dieser Vertikalabstand daher der geringsten Dicke der Mittelsohle in Vertikalrichtung zwischen dem jeweiligen Kanal und der Oberfläche der Mittelsohle.

[0052] Vorzugsweise ist bei einem Kanal, bei welchem der Vertikalabstand des entsprechenden Kanals kleiner ist, als bei einem anderen Kanal, umgekehrt der Vertikalabstand des Kanals zur Grundfläche der Mittelsohle grösser als bei dem anderen Kanal. Somit ist der entsprechende Kanal mit dem kleineren Vertikalabstand zur Oberfläche der Mittelsohle zu dem anderen Kanal, bzw. zu den anderen Kanälen, in Vertikalrichtung versetzt angeordnet. Umgekehrt können die anderen Kanäle als zu dem Kanal mit dem kleineren Vertikalabstand zur Oberfläche der Mittelsohle als entgegen der Vertikalrichtung versetzt beschrieben werden.

[0053] In einigen Ausführungsformen wird bei den Kanälen im Fersenbereich und optional im Mittelfussbereich, insbesondere ausschliesslich bei den Kanälen im Fersenbereich, der Vertikalabstand zwischen dem jeweiligen Kanal und der Oberfläche der Mittelsohle jedes Kanals von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin kleiner. Es hat sich gezeigt, dass die horizontal wirkenden Kräfte nicht zwingend an der Fersenkante, d.h. an dem der Fersenkante am nächsten angeordneten Kanal am grössten sind, sondern in einem weiter in Längsrichtung näher zur Sohlenspitze angeordneten Teilbereich des Fersenbereichs. Durch den sich verringernden Vertikalabstand, kann daher die grösste Dämpfung im entsprechend am meisten belasteten Bereich angeordnet werden, was einerseits den Träger schont, aber andererseits keine zu als zu weich empfundene, d.h. schwammige Sohle, darstellt.

[0054] In einigen Ausführungsformen wird der Vertikalabstand des jeweiligen Kanals zur Oberfläche der Mittelsohle von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin erst kleiner und anschliessend von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin grösser. Mit anderen Worten sind die Kanäle in solchen Ausführungsformen derart angeordnet, dass die Vertikalabstände der jeweiligen Kanäle in der Sicht auf die laterale Seite oder die mediale Seite der Sohle vom Fersenbereich aus in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin im Fersenbereich erst kleiner werden, dann ein Minimum erreicht und dann wieder grösser werden.

[0055] In einigen Ausführungsformen kann der Vertikalabstand zwischen dem Kanal im Fersenbereich, welcher in Längsrichtung am nächsten zur Sohlenspitze angeordnet ist, insbesondere dem von der Fersenkante aus in Längsrichtung in

Richtung der Sohlenspitze dritten Kanal, und der Oberfläche der Mittelsohle kleiner sein, als der Vertikalabstand zwischen jedem anderen Kanal der Mittelsohle und der Oberfläche der Mittelsohle.

[0056] In bevorzugten Ausführungsformen kann der Vertikalabstand des Steilkanaals zur Oberfläche der Mittelsohle kleiner sein, als der Abstand jedes anderen Kanals zur Oberfläche der Mittelsohle.

[0057] In einigen Ausführungsformen kann sich ein Teil der Kanäle, insbesondere sämtliche Kanäle, der Mittelsohle jeweils in Querrichtung von der lateralen Seite hin zur medialen Seite der Mittelsohle verjüngen. Somit wird die offene Fläche eines solchen Kanals im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene entlang der Längsrichtung und senkrecht zur Querrichtung der Mittelsohle von der lateralen Seite in Querrichtung hin zur medialen Seite der Mittelsohle kleiner. Dies hat den Vorteil, dass die Stabilität der Sohle, insbesondere beim Auftritt, erhöht wird, ohne dass die Dämpfungseigenschaften signifikant verringert werden. Zusätzlich oder alternativ kann sich ein Teil der Kanäle, insbesondere sämtliche Kanäle, der Mittelsohle jeweils in Querrichtung von der medialen Seite hin zur lateralen Seite der Mittelsohle verjüngen. Diese beiden Alternativen unterstützen dabei unterschiedliche Laufstile des Trägers, je nachdem ob die Sohle vermehrt lateralseitig oder medialeseitig belastet wird. Es ist auch möglich, dass sich beispielsweise die Kanäle im Vorderfussbereich jeweils in Querrichtung von der lateralen Seite hin zur medialen Seite der Mittelsohle verjüngen und sich die Kanäle im Fersenbereich jeweils in Querrichtung von der medialen Seite hin zur lateralen Seite der Mittelsohle verjüngen und umgekehrt. Zudem können sich die Kanäle im Mittelfussbereich jeweils in Querrichtung von der lateralen Seite hin zur medialen Seite der Mittelsohle verjüngen oder sich jeweils in Querrichtung von der medialen Seite hin zur lateralen Seite der Mittelsohle verjüngen.

[0058] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Schuh, insbesondere einen Laufschuh mit einer Sohle gemäss einer der hier beschriebenen Ausführungsformen.

[0059] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung einer Sohle gemäss einer der hier beschriebenen Ausführungsformen zur Herstellung eines Schuhs, insbesondere eines Laufschuhs.

Kurze Erläuterung der Figuren

[0060] Anhand der in den nachfolgenden Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Beschreibung werden Aspekte der Erfindung näher erläutert.

Figur 1a,b zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemässen Sohle für einen Laufschuh gemäss einer Ausführungsform der Erfindung;

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Kanals mit einer in der V,L-Ebene tropfenförmigen Kanals wie er in einigen erfindungsgemässen Ausführungsformen der Sohle vorgesehen ist;

Figur 3a,b zeigen Fotografien eines Fersenbereichs eines Schuhs mit einer erfindungsgemässen Sohle im unbelasteten und im belasteten Zustand;

Figur 4 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Laufschuhs mit einer Sohle gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung

Figur 5 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemässen Sohle für einen Laufschuh gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Figur 6 zeigt eine schematische Perspektivansicht der Sohle gemäss Figur 5 bei der der Verlauf der Kanäle in der Sohle illustriert ist;

Figur 7 zeigt in einer Schnittdarstellung eine Sicht von unten auf den Verlauf der geschnittenen Kanäle in einer Sohle gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei die Kanäle zur Illustration als in einer Ebene liegend dargestellt sind;

Figur 8 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Schuhs mit einer erfindungsgemässen Sohle für einen Laufschuh gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0061] In der Figur 1a und 1b ist eine erfindungsgemässe Sohle für einen Laufschuh gezeigt, welche eine elastische Mittelsohle 1 aufweist. Die Mittelsohle 1 ist entgegen der Vertikalrichtung V von der Grundfläche 2 und in Vertikalrichtung V von der Oberfläche 3 begrenzt. Zudem ist die Mittelsohle 1 in einen Fersenbereich FB, einen Mittelfussbereich MFB und einen Vorderfussbereich VFB unterteilt. Wie dargestellt, sind diese drei Bereiche in Längsrichtung nacheinander angeordnet, wobei der Mittelfussbereich MFB zwischen dem Fersenbereich FB und dem Vorderfussbereich VFB angeordnet ist. Die Mittelsohle 1 umfasst mehrere in Querrichtung Q der Mittelsohle 1 verlaufende und in Längsrichtung L der Mittelsohle 1 hintereinander angeordnete Kanäle 41, 42, 43 (aus Gründen der Deutlichkeit sind nur drei der Kanäle bezeichnet). Diese Kanäle können in Querrichtung Q im Allgemeinen im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sein. Die Kanäle 41, 42, 43 weisen dabei jeweils im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene in Längsrichtung L der

Mittelsohle 1 und senkrecht zur Querrichtung Q der Mittelsohle, eine längliche Kontur auf. Im gezeigten Koordinatensystem ist diese Querschnittsebene die V,L-Ebene, Jeder Kanal 41, 42, 43 im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung L und senkrecht zur Querrichtung Q, weist eine Longitudinalhauptachse 411, 421 auf (aus Gründen der Deutlichkeit sind nur Longitudinalhauptachsen von zwei der Kanäle eingezeichnet). Hierbei ist ersichtlich, dass der spitze Winkel $\alpha-41$ zwischen der Longitudinalhauptachse 411 und der Grundfläche 2, bzw. der Tangente am Schnittpunkt der Longitudinalhauptachse 411 und der Grundfläche 2, von dem im Fersenbereich FB angeordneten Kanal 41 grösser ist als der spitze Winkel $\alpha-42$ zwischen der Grundfläche 2 (bzw. der Tangente am Schnittpunkt der Longitudinalhauptachse 411 und der Grundfläche 2) und der Longitudinalhauptachse 421 von mindestens dem im Mittelfussbereich MFB angeordneten Kanal 42. Der Winkel zwischen Longitudinalhauptachse und Grundfläche wird dabei von Kanal zu Kanal von der Fersenkante 5 zur Sohlenspitze 6 hin bis in den Mittelfussbereich kontinuierlich kleiner und ist im Vorderfussbereich im Wesentlichen 0° , d.h. die Longitudinalhauptachse der Kanäle im Vorderfussbereich VFB ist parallel zur Grundfläche 2. Die Kanäle weisen zudem jeweils eine Lateralhauptachse 422 auf (aus Gründen der Deutlichkeit ist nur die Lateralhauptachse 422 des Kanals 42 eingezeichnet), welche senkrecht zur Longitudinalhauptachse steht. Die Höhe eines Kanals ist definiert als die Distanz der Kanalwände eines Kanals entlang der Lateralhauptachse. Wie in der Figur 1 gezeigt, ist die Höhe entlang der Lateralhauptachse des Vorderfussbereich VFB angeordneten Kanals 43 kleiner als die Höhe entlang der Lateralhauptachse eines im Mittelfussbereich MFB und/oder im Fersenbereich FB angeordneten Kanals 41, 42. Die Kanäle im Vorderfussbereich VFB haben dabei eine rechteckige Kontur im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung L der Mittelsohle 1 und senkrecht zur Querrichtung Q der Mittelsohle 1. Da die Kantenlängen von zwei zueinander parallelen Kanten des Rechtecks in eine Richtung länger ist als die Kantenlängen der zwei anderen parallel zueinander verlaufenden Kanten, haben die entsprechenden Kanäle eine längliche Kontur.

[0062] In der Figur 1b ist die Ausführungsform der Figur 1a gezeigt, Anstelle der spitzen Winkel $\alpha-41$ und $\alpha-42$ zwischen der Longitudinalhauptachse 411 und 421 und der Grundfläche 2, ist jedoch der stumpfe Winkel $\beta-41$ zwischen der Longitudinalhauptachse 411 und der Kanalsenkrechten 413 des Kanals 41 dargestellt. Die Kanalsenkrechte verläuft dabei durch den Mittelpunkt M-41 des Kanals 41, welcher auf der Longitudinalhauptachse 411 liegt und von dem aus insbesondere das vordere und hintere Ende des Kanals 41 gleich weit entfernt sind. Zudem steht die Kanalsenkrechte senkrecht zur Grundfläche 2, bzw. zu der im Schnittpunkt der Kanalsenkrechten (vgl. Kanalsenkrechte 413) mit der Grundfläche 2 an die Grundfläche 2 anliegende Tangente (vgl. Tangente T-41). In gleicher Weise ist der stumpfe Winkel $\beta-42$ zwischen der Longitudinalhauptachse 421 des Kanals 42 und der Kanalsenkrechten 423 des Kanals 42 gezeigt. Der stumpfe Winkel $\beta-41$ des Kanals 41, welcher im Fersenbereich FB angeordnet ist, ist dabei grösser als der stumpfe Winkel $\beta-42$, welcher im Mittelfussbereich MFB angeordnet ist.

[0063] In der Figur 2 ist ein Kanal mit einer im Querschnitt entlang der V,L-Ebene, also entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung L der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung Q der Mittelsohle, tropfenförmigen Kontur gezeigt. Die tropfenförmige Kontur setzt sich im Wesentlichen aus einem gleichschenkligen Dreieck, in diesem Fall mit abgerundeter Spitze, und einem Kugelsegment, in diesem Fall einer Halbkugel zusammen, wie durch die gepunktete Linie angedeutet ist. Eine tropfenförmige Kontur kann daher beispielsweise auch als lanzettliche Kontur beschrieben werden. Eine solche tropfenförmige Kontur hat sich als besonders vorteilhaft für den Fersenbereich herausgestellt, da sowohl eine horizontale, d.h. entgegen der Längsrichtung L wirkende Kraft F_H als auch eine vertikale Kraft, d.h. in Vertikalrichtung V wirkende Kraft F_V effizient abgedämpft werden kann, weil es dadurch zu einem teilweisen oder vollständigen Verschluss der seitlichen Öffnungen kommt, indem sich die Kanalwände des jeweiligen Kanals aufeinander zu bewegen. Hierdurch kann gänzlich ohne Segmentierung der Mittelsohle und sogar bei Kanälen die in der V,L-Ebene vollständig von der Mittelsohle gebildet werden eine Dämpfung von horizontal wirkenden Kräften bewirkt werden.

[0064] In der Figur 3a ist ein Laufschuh mit einer erfindungsgemässen Mittelsohle im unbelasteten Zustand abgebildet. Wirken nun die beim Laufen auftretenden vertikalen und horizontalen Kräfte auf die Mittelsohle, dann kommt es zu einem insbesondere in Längsrichtung L gerichteten Verschluss der Kanäle, welche im Wesentlichen S-förmig ist. Hierdurch können effizient horizontal als auch vertikale beim Laufen auftretende Kräfte gedämpft werden.

[0065] In der Figur 4 ist ein Laufschuh mit einer erfindungsgemässen Mittelsohle 1 gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Im Unterschied zur Mittelsohle der Figur 1, weist die in der Figur 4 gezeigte Mittelsohle 1 im Fersenbereich FB und teilweise auch im Mittelfussbereich MFB Kanäle 41 und 42 auf (zur besseren Deutlichkeit sind insgesamt nur drei Kanäle bezeichnet), welche im Querschnitt entlang der V,L-Ebene, also entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung L der Mittelsohle und senkrecht zur Querrichtung Q der Mittelsohle, eine hexagonale Kontur aufweisen. Diese Kontur muss dabei, wie es gezeigt ist, kein regelmässiges Hexagon darstellen. Die Longitudinalhauptachse 421 des Kanals 42 verläuft in der V,L-Ebene durch den Mittelpunkt des Kanals 42 und verläuft parallel zur Longitudinalrichtung, d.h. der Richtung in die sich der Kanal erstreckt. Zudem verläuft die Longitudinalhauptachse durch die im Querschnitt entlang der obengenannten Querschnittsebene am weitesten voneinander entfernten Punkte der Kanalwände. Die Kanäle im Vorderfussbereich und teilweise auch Kanäle im Mittelfussbereich haben eine rechteckige Kontur mit abgerundeten Ecken, wie es z.B. für Kanal 43 gezeigt ist.

[0066] In der Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Sohle mit Mittelsohle 1 gezeigt. Diese ist entgegen der Vertikalrichtung V von der Grundfläche 2 und in Vertikalrichtung V von der Oberfläche 3 begrenzt. Zudem ist die Mittelsohle 1 in einen Fersenbereich FB, einen Mittelfussbereich MFB und einen Vorderfussbereich VFB unterteilt.

Die Mittelsohle 1 umfasst mehrere in Querrichtung Q der Mittelsohle 1 verlaufende und in Längsrichtung L der Mittelsohle 1 hintereinander angeordnete Kanäle 41a, 41b, 41c und 42a (aus Gründen der Deutlichkeit sind nur vier der Kanäle bezeichnet). Die Kanäle 41a, 41b und 41c sind dabei im Fersenbereich angeordnet, während der Kanal 42a im Mittelfussbereich angeordnet ist und dabei denjenigen Kanal im Mittelfussbereich darstellt, welcher am nächsten zur Fersenkante 5 angeordnet ist. Wie in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform weist jeder Kanal im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung L und senkrecht zur Querrichtung Q, weist eine Longitudinalhauptachse auf (aus Gründen der Deutlichkeit sind diese nicht bezeichnet). Es ist ersichtlich, dass der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche jedes Kanals von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal 41a von Kanal zu Kanal 41b, 41c in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin erst grösser und anschliessend von Kanal zu Kanal 42a in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin wieder kleiner wird. Es sei angemerkt, dass der spitze Winkel des Kanals 41a durch die Longitudinalhauptachse des Kanals 41a und der verlängernden Tangente am Berührungspunkt der Grundfläche 2 und der Fersenkante 5 definiert ist. Der Kanal 41c ist der Steilkanal der Mittelsohle, d.h. derjenige Kanal welcher von allen Kanälen der Mittelsohle den grössten spitzen Winkel zwischen seiner Longitudinalhauptachse und der Grundfläche aufweist. Des Weiteren ist in der gezeigten Ausführungsform der Mittelsohle 1 der Vertikalabstand D_{41c} des Kanals 41c, also des Steilkannels, sowie der Vertikalabstand D_{41b} des Kanals 41b, welche beide im Fersenbereich angeordnet sind, zur Oberfläche 3 der Mittelsohle 1 kleiner als bei dem Kanal 41a im Fersenbereich und/oder als bei einem anderen Kanal 42a der Mittelsohle 1. Der Vertikalabstand D_{41a} , D_{41b} , D_{41c} zwischen dem jeweiligen Kanal 41a, 41b, 41c und der Oberfläche 3 der Mittelsohle wird von dem der Fersenkante der Mittelsohle am nächsten angeordneten Kanal 41a von Kanal zu Kanal in Längsrichtung zur Sohlenspitze hin im Fersenbereich kontinuierlich kleiner. Der Vertikalabstand erreicht am Steilkanal 41c ein Minimum und wird dann in Längsrichtung L zur Sohlenspitze 6 hin am nachfolgenden Kanal 42a wieder grösser.

[0067] Die Figur 6 zeigt eine perspektivische Sicht der Ausführungsform aus der Figur 5. Es ist ersichtlich, dass der Steilkanal 41c den grössten spitzen Winkel zwischen seiner Longitudinalhauptachse und der Grundfläche aufweist. Sowohl in bei den Kanälen in Richtung der Fersenkante als auch bei den Kanälen in Richtung der Sohlenspitze ist der entsprechende spitze Winkel zwischen der jeweiligen Longitudinalhauptachse und der Grundfläche im Allgemeinen kleiner als beim Steilkanal 41.

[0068] Die Figur 7 zeigt schematisch einen stark schematisierte Horizontalschnitt einer Sohle gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Tatsächlich liegen die Kanäle nicht zwingend alle in der selben Ebene. Illustriert werden soll, dass sich bei dieser Ausführungsform die Kanäle 41, 42 und 43 (aus Gründen der Deutlichkeit sind nur drei der Kanäle bezeichnet) in Querrichtung von der lateralen Seite LS der Mittelsohle zur medialen Seite MS der Mittelsohle verjüngen.

[0069] In der Figur 8 ist ein Laufschuh mit einer erfindungsgemässen Mittelsohle 1 gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Die Longitudinalhauptachse 421 des Kanals 42 verläuft in der V,L-Ebene durch den Mittelpunkt des Kanals 42 und verläuft parallel zur Longitudinalrichtung, d.h. der Richtung in die sich der Kanal erstreckt. Zudem verläuft die Longitudinalhauptachse durch die im Querschnitt entlang der obengenannten Querschnittsebene am weitesten voneinander entfernten Punkte der Kanalwände. Die Kanäle sind hierbei in Längsrichtung L von der Fersenkante 5 zur Sohlenspitze 6 hintereinander angeordnet und im lateralen und/oder medialen Bereich der Mittelsohle 1 in mindestens einer ersten und einer zweiten Horizontalebene angeordnet. Hierbei sind die erste und zweite Horizontalebene vertikal zueinander versetzt ausgebildet. Der Kanal 41 ist dabei in der ersten Horizontalebene angeordnet und der Kanal 42 in der in Vertikalrichtung versetzt dazu angeordneten zweiten Horizontalebene angeordnet.

Patentansprüche

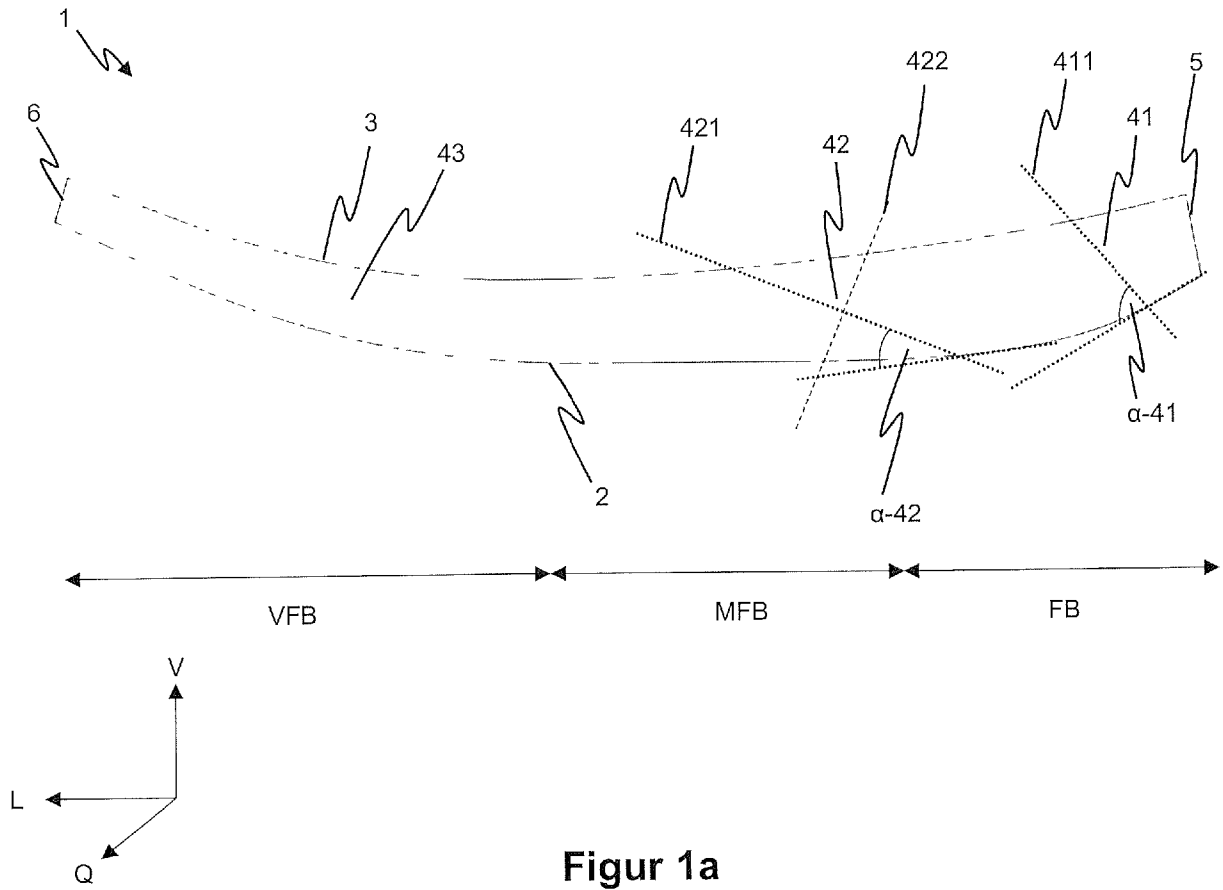
1. Sohle für einen Laufschuh mit einer elastischen Mittelsohle (1) mit einer die Mittelsohle (1) entgegen der Vertikalrichtung (V) der Mittelsohle begrenzenden Grundfläche (2) und einer die Mittelsohle (1) in Vertikalrichtung (V) begrenzenden Oberfläche (3), wobei die Mittelsohle (1) in einen Fersenbereich (FB), einen Mittelfussbereich (MFB) und einen Vorderfussbereich (VFB) unterteilt ist; und wobei die Mittelsohle (1) mehrere in Querrichtung (Q) der Mittelsohle (1) verlaufende und in Längsrichtung (L) der Mittelsohle (1) hintereinander angeordnete Kanäle (41, 42, 43) aufweist, wobei die Kanäle (41, 42, 43) jeweils im Querschnitt entlang einer Querschnittsebene in Längsrichtung (L) der Mittelsohle (1) und senkrecht zur Querrichtung (Q) der Mittelsohle, eine längliche Kontur aufweisen und wobei jeder Kanal (41, 42, 43) im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung (L) und senkrecht zur Querrichtung (Q), eine Longitudinalhauptachse (411, 421) aufweist; und wobei der spitze Winkel ($\alpha-41$) zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) von mindestens einem im Fersenbereich angeordneten Kanal (41) grösser ist als der spitze Winkel ($\alpha-42$) zwischen der Grundfläche (2) und der Longitudinalhauptachse (421) von mindestens einem im Mittelfussbereich (MFB) und/oder im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanal (42, 43).
2. Sohle nach Anspruch 1, wobei der spitze Winkel ($\alpha-41$) zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) von einem Kanal im Fersenbereich, insbesondere dem der Fersenkante (5) der Mittelsohle (1) am nächsten angeordneten Kanal (41), zu einem Kanal im Mittelfussbereich und/oder zu einem Kanal im Vorderfussbereich, insbesondere zum der Sohlenspitze (6) am nächsten angeordneten Kanal, kleiner wird, insbesondere von Kanal zu Kanal kontinuierlich kleiner wird.
3. Sohle nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der spitze Winkel ($\alpha-41$) zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) jedes Kanals von dem der Fersenkante (5) der Mittelsohle (1) am nächsten angeordneten

Kanal (41) von Kanal zu Kanal in Richtung der Sohlenspitze (6) erst grösser wird und anschliessend von Kanal zu Kanal in Richtung der Sohlenspitze (6) kleiner wird.

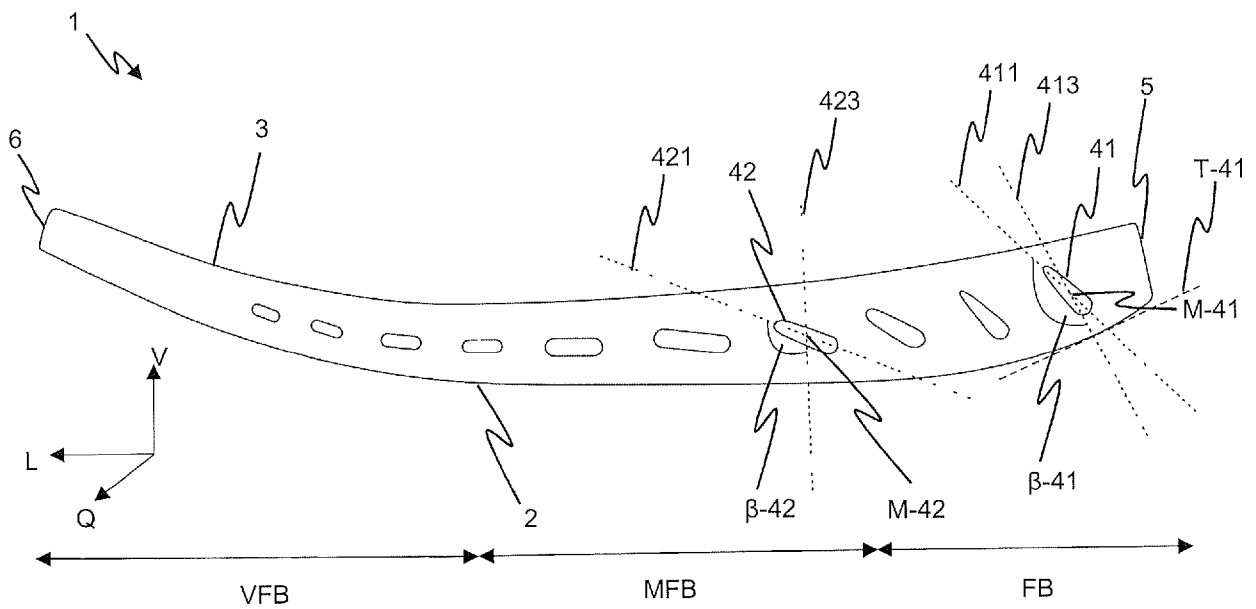
4. Sohle nach Anspruch 3, wobei der Kanal der Mittelsohle welcher von allen Kanälen der Mittelsohle den grössten spitzen Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) aufweist, im Fersenbereich angeordnet ist.
5. Sohle nach Anspruch 4, wobei der Kanal der Mittelsohle welcher den grössten spitzen Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) aufweist, von der Fersenkante (5) aus in Längsrichtung (L) der dritte Kanal der Mittelsohle ist.
6. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der spitze Winkel zwischen der Longitudinalhauptachse und der Grundfläche (2) von mindestens einem im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanal (43), insbesondere von sämtlichen der im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanäle, zwischen 0° bis 15°, insbesondere 0° bis 5°, insbesondere 0° bis 2°, beträgt.
7. Sohle nach Anspruch 6, wobei die Longitudinalhauptachse von mindestens einem im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanal (43), insbesondere von sämtlichen der im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanäle, im Wesentlichen parallel zur Grundfläche angeordnet ist.
8. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei jeder Kanal (41, 42, 43) eine Lateralhauptachse (422) aufweist und wobei die Höhe entlang der Lateralhauptachse eines im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanals (43) kleiner ist als die Höhe entlang der Lateralhauptachse (422) eines im Mittelfussbereich (MFB) und/oder im Fersenbereich (FB) angeordneten Kanals (41, 42).
9. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der spitze Winkel (α -41) zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) eines im Fersenbereich (FB) angeordneten Kanals (41) zwischen 5° und 85°, insbesondere zwischen 35° und 85°, vorzugsweise zwischen 40° und 75°, beträgt.
10. Sohle nach Anspruch 6, wobei der spitze Winkel (α -41) zwischen der Longitudinalhauptachse (411) und der Grundfläche (2) von dem der Fersenkante (5) der Mittelsohle (1) am nächsten angeordneten Kanal (41) in Richtung der Sohlenspitze (6) im Fersenbereich (FB) kontinuierlich kleiner wird.
11. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der spitze Winkel (α -42) zwischen der Longitudinalhauptachse (421) und der Grundfläche (2) eines im Mittelfussbereich (MFB) angeordneten Kanals (42) zwischen 0° und 35°, vorzugsweise zwischen 0° und 25°, beträgt.
12. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Kanäle (41, 42, 43) an der lateralen Seite und/oder der medialen Seite der Mittelsohle (1) jeweils seitliche Öffnungen aufweisen.
13. Sohle nach Anspruch 12, wobei die Mittelsohle (1) und die im Fersenbereich (FB) und/oder die im Mittelfussbereich (MFB) und/oder die im Vorderfussbereich (VFB) angeordneten Kanäle (41, 42, 43) dazu ausgelegt sind die seitlichen Öffnungen durch die beim Laufen auftretenden Kräfte vollständig zu verschliessen.
14. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Kanäle (41, 42, 43) jeweils im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung (L) der Mittelsohle (1) und senkrecht zur Querrichtung (Q) der Mittelsohle (1), eine rechteckige, ovale, tropfenförmige, pentagonale und/oder hexagonale Kontur aufweisen.
15. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei einer oder sämtliche der im Fersenbereich (FB) angeordneten Kanäle (41) im Querschnitt entlang der Querschnittsebene in Längsrichtung (L) der Mittelsohle (1) und senkrecht zur Querrichtung (Q) der Mittelsohle (1) eine tropfenförmige Kontur aufweist oder aufweisen.
16. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Kanäle (41, 42, 43) jeweils entlang der Longitudinalhauptachse (411, 421) eine Breite von 0.3 cm bis 3 cm, vorzugsweise von 0.5 cm bis 2 cm, aufweisen.
17. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Kanäle (41, 42, 43) jeweils entlang der Lateralhauptachse (422) eine Höhe von 0.3 cm bis 1.5 cm, vorzugsweise von 0.3 cm bis 1 cm, aufweisen.
18. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei insbesondere bei den Kanälen im Fersenbereich, der Vertikalabstand zwischen dem jeweiligen Kanal und der Oberfläche der Mittelsohle jedes Kanals von dem der Fersenkante (5) der Mittelsohle (1) am nächsten angeordneten Kanal (41) von Kanal zu Kanal in Richtung der Sohlenspitze (6) kleiner wird.
19. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Vertikalabstand zwischen dem Kanal im Fersenbereich, welcher in Längsrichtung am nächsten zur Sohlenspitze angeordnet ist, insbesondere dem von der Fersenkante aus in Längsrichtung in Richtung der Sohlenspitze dritten Kanal, und der Oberfläche der Mittelsohle kleiner ist als der Vertikalabstand zwischen jedem anderen Kanal der Mittelsohle und der Oberfläche der Mittelsohle.
20. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei sich ein Teil der Kanäle, insbesondere alle Kanäle, der Mittelsohle jeweils in Querrichtung von der lateralen Seite hin zur medialen Seite der Mittelsohle verjüngen, und/oder wobei sich ein Teil der Kanäle, insbesondere alle Kanäle, der Mittelsohle jeweils in Querrichtung von der medialen Seite hin zur lateralen Seite der Mittelsohle verjüngen.

CH 718 290 A2

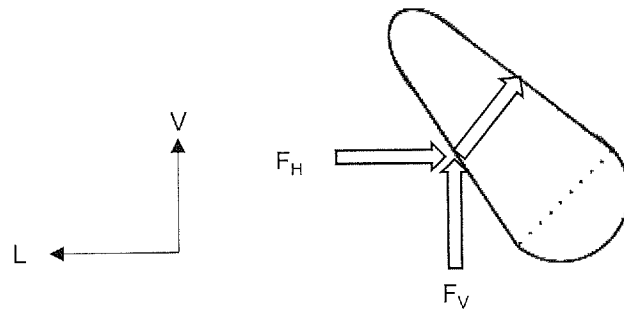
21. Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zumindest ein Teil der Kanäle derart ausgebildet ist, dass die Kanäle beim vollständigen Verschluss eine S-Form annehmen.
22. Schuh, insbesondere Laufschuh, umfassend eine Sohle nach einem der vorherigen Ansprüche.
23. Verwendung einer Sohle nach einem der Ansprüche 1 bis 21 zur Herstellung eines Schuhs, insbesondere eines Laufschuhs.



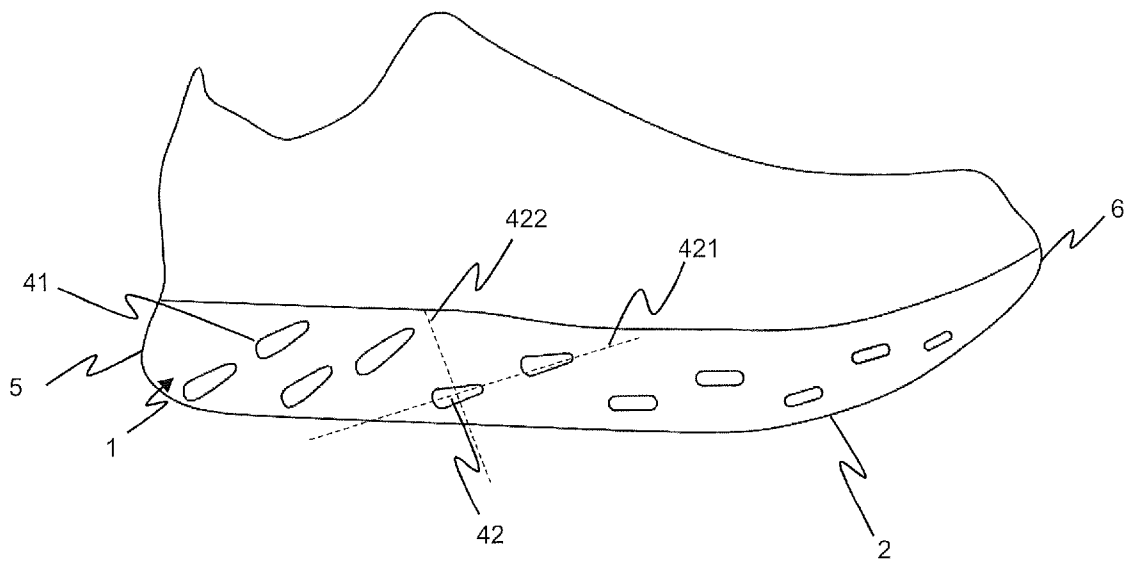
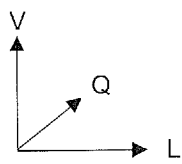
Figur 1a



Figur 1b



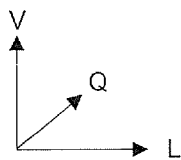
Figur 2



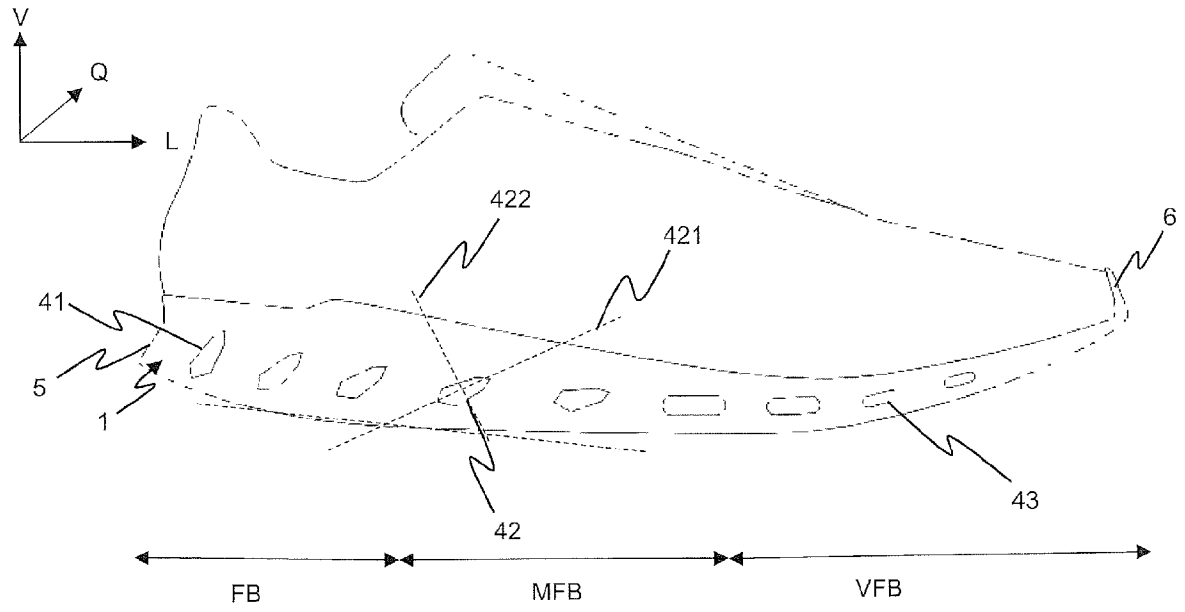
Figur 8



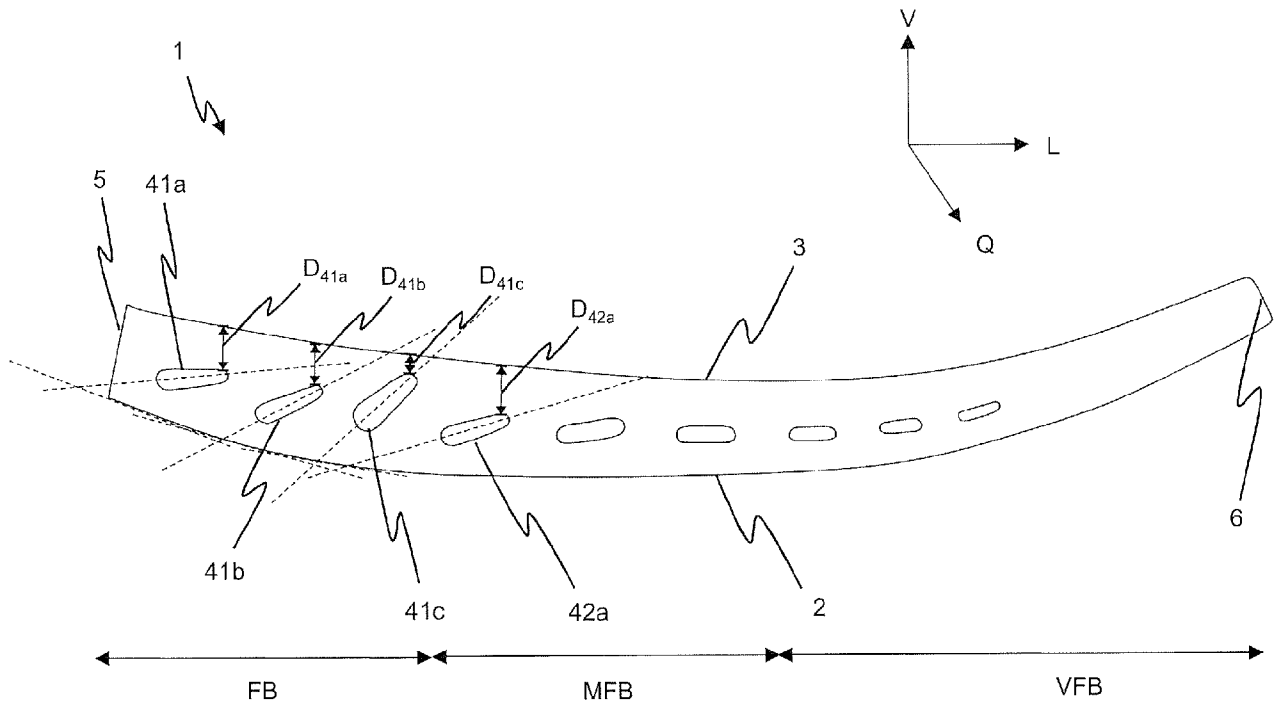
Figur 3a



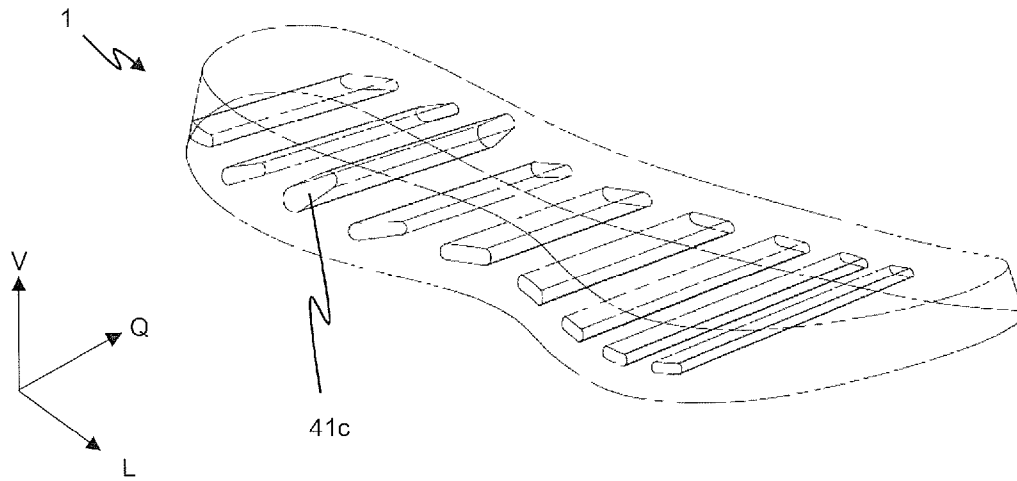
Figur 3b



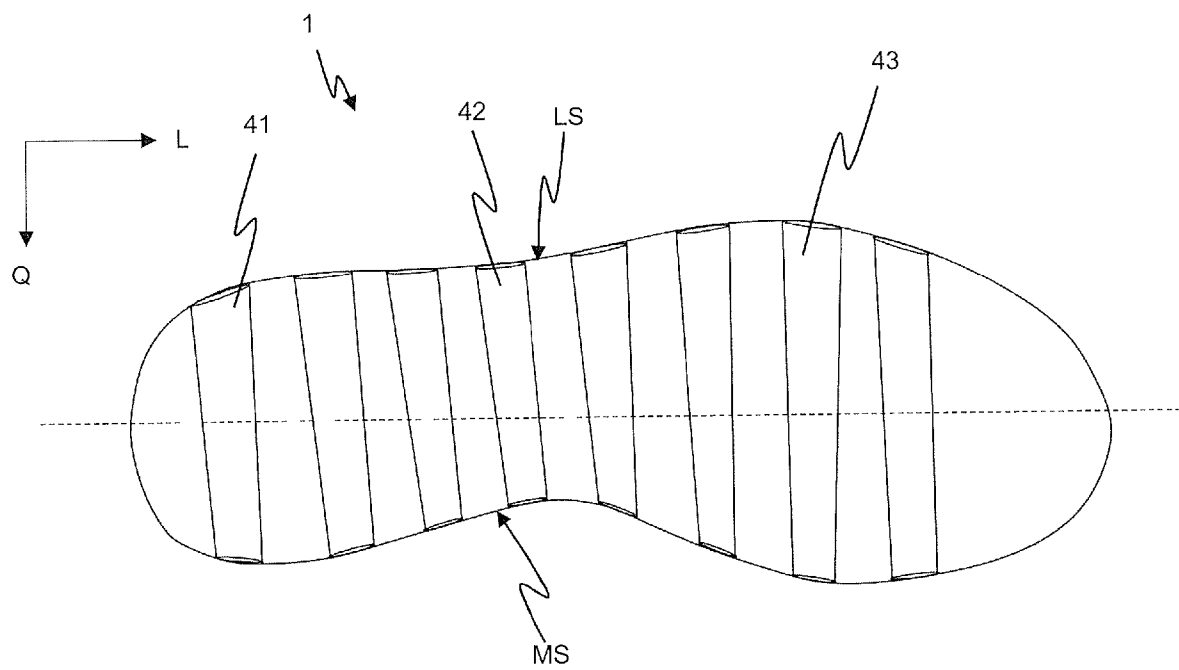
Figur 4



Figur 5



Figur 6



Figur 7