

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4452721号
(P4452721)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月5日(2010.2.5)

(51) Int.Cl.	F 1
A 4 3 B 13/14 (2006.01)	A 4 3 B 13/14 Z
A 4 3 B 13/02 (2006.01)	A 4 3 B 13/02 Z
A 4 3 B 13/18 (2006.01)	A 4 3 B 13/18
A 4 3 B 13/40 (2006.01)	A 4 3 B 13/40
A 4 3 B 13/38 (2006.01)	A 4 3 B 13/38 A

請求項の数 26 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2006-539160 (P2006-539160)	(73) 特許権者	000000310
(86) (22) 出願日	平成17年7月4日(2005.7.4)		株式会社アシックス
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/012326		兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目1番1
(87) 国際公開番号	W02006/038357	(74) 代理人	100102060
(87) 国際公開日	平成18年4月13日(2006.4.13)		弁理士 山村 喜信
審査請求日	平成18年12月25日(2006.12.25)	(72) 発明者	西脇 剛史
(31) 優先権主張番号	特願2004-286577 (P2004-286577)		兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目1番1
(32) 優先日	平成16年9月30日(2004.9.30)		株式会社アシックス内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	藤田 久範
			兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目1番1
			株式会社アシックス内
		(72) 発明者	黒崎 清光
			兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目1番1
			株式会社アシックス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 靴底の緩衝装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

靴底の緩衝装置であって：

着地時に接地する接地面と前記接地面とは逆の上面とを有するアウトースールと；

前記アウトースールの上方に配置されると共に下面を有するミッドソールと；

前記アウトースールとミッドソールとの間に配置された変形要素とを備え、

前記変形要素は前記ミッドソールの下面に接合されていると共に、前記アウトースールの上面に接合されており、

前記変形要素は偏平したチューブ状のチューブ状部を有し、

前記チューブ状部を構成する材料のヤング率は、前記ミッドソールを構成する材料のヤング率よりも大きく、かつ、前記アウトースールを構成する材料のヤング率よりも大きく、

前記チューブ状部は、足の前後方向に概ね沿った長径と上下方向に概ね沿った短径とを有するように配置されており、

前記長径が約25mm～約80mmに設定されており、

前記チューブ状部は、下方に向かって凸になるように湾曲していることで着地の衝撃により曲げ変形を呈する下部を有し、

前記アウトースールの上面には、凹んだ第1湾曲面が設けられており、

前記チューブ状部の前記下部が前記アウトースールの前記第1湾曲面に嵌り込んでいる靴底の緩衝装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 において、前記チューブ状部は、上方に向かって凸になるように湾曲していることと着地の衝撃により曲げ変形を呈する上部を有し、

前記ミッドソールの下面には、凹んだ第 2 湾曲面が設けられており、

前記チューブ状部の上部が前記ミッドソールの第 2 湾曲面に嵌り込んでいる靴底の緩衝装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記アウターソールの接地面には、前記チューブ状部の下部に概ね沿って下方に凸になるように湾曲した第 3 湾曲面が設けられている靴底の緩衝装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記チューブ状部が前記ミッドソールの後足部に配置され、前記チューブ状部の下部の少なくとも一部が前記ミッドソールの後足部から下方に突出している靴底の緩衝装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記チューブ状部が前記ミッドソールの後足部に配置され、前記チューブ状部の下部の概ね全部が前記ミッドソールの後足部から下方に突出している靴底の緩衝装置。

【請求項 6】

請求項 1 において、前記変形要素が少なくとも足の後足部の外側に設けられている靴底の緩衝装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、足の後足部において、少なくとも 2 個以上の前記変形要素が足の内外方向に互いに分離されて設けられている靴底の緩衝装置。

【請求項 8】

請求項 6 において、足の外側に少なくとも 2 個以上の前記変形要素が設けられている靴底の緩衝装置。

【請求項 9】

請求項 7 において、前記チューブ状部の少なくとも短径が足の内外方向の中央に行くに従い小さくなる靴底の緩衝装置。

【請求項 10】

請求項 1 において、前記チューブ状部の内部の空間に、当該チューブ状部のヤング率よりもヤング率の小さい緩衝部材が設けられている靴底の緩衝装置。

【請求項 11】

請求項 1 において、前記チューブ状部は、前記下部の前方に前端部を有すると共に前記下部の後方に後端部を有し、

前記 2 つの端部の外表面がミッドソールおよび / またはアウターソールで覆われている靴底の緩衝装置。

【請求項 12】

請求項 2 において、前記チューブ状部は、前記下部の前方に前端部を有すると共に前記下部の後方に後端部を有し、

前記 2 つの端部の肉厚が前記上部および下部の肉厚よりも大きく設定されている靴底の緩衝装置。

【請求項 13】

請求項 12 において、前記端部の厚さが約 1 . 5 mm ~ 約 8 . 0 mm であり、前記上部および下部の厚さが約 1 . 0 mm ~ 約 4 . 0 mm である靴底の緩衝装置。

【請求項 14】

請求項 1 において、前記ミッドソールの下面に前記ミッドソールのヤング率よりもヤング率が大きい連結部材が接合されており、

前記チューブ状部が前記連結部材に接合されており、

前記チューブ状部が前記連結部材に接合されることで、前記変形要素が前記連結部材に

10

20

30

40

50

保持されている靴底の緩衝構造。

【請求項 15】

請求項 1 において、靴底の縦断面において、前記チューブ状部が継ぎ目のないよう
一体に形成されている靴底の緩衝構造。

【請求項 16】

請求項 2 において、前記チューブ状部の短径が約 8 mm ~ 約 25 mm であり、
前記チューブ状部の長径を短径で除した偏平度が約 1.5 ~ 約 4.0 である靴底の緩衝
装置。

【請求項 17】

請求項 1 において、前記チューブ状部を構成する材料のヤング率が約 1 kg/mm² ~ 約 30
kg/mm² である靴底の緩衝装置。 10

【請求項 18】

請求項 3 において、前記チューブ状部は、前記下部の前方に前端部を有すると共に前記
下部の後方に後端部を有し、

前記靴底の縦断面において、前記チューブ状部が継ぎ目のないよう一体に形成され、
前記チューブ状部の後端部が前記アウトソールの後端の近傍に配置され、

前記チューブ状部の下部は、前記靴底の縦断面において、滑らかな略円弧状に形成され

、
このように形成されていることにより、走行時に足の踵が着地するヒールコンタクト時
の状態から足裏の略全体が接地するフットフラット時の状態に移る間に、着地の衝撃によ
る荷重が後方から前方に向かって順に前記チューブ状部の下部に負荷され、 20

このような負荷によって、前記負荷を受けた前記チューブ状部の下部が、後方から前方
に向かって順に曲げ変形を呈する靴底の緩衝装置。

【請求項 19】

請求項 1 において、前記変形要素が足の後足部に少なくとも 2 個設けられ、
前記足の後足部に設けられた各変形要素が足の前後方向に互いに離間している靴底の緩
衝装置。

【請求項 20】

請求項 1 において、前記チューブ状部は、前記下部の前方に前端部を有すると共に前記
下部の後方に後端部を有し、 30

前記変形要素が足の後足部に少なくとも 2 個設けられ、

前記変形要素のうちの第 1 の変形要素は、当該第 1 の変形要素のチューブ状部の後端部
がアウトソールの後端の近傍にあるように配置され、

前記変形要素のうちの第 2 の変形要素は、当該第 2 の変形要素のチューブ状部の前端部
がミッドソールの踏まず部の後端の近傍にあるように配置されている靴底の緩衝装置。

【請求項 21】

請求項 20 において、前記第 1 の変形要素のチューブ状部の前端部と、前記第 2 の変形
要素のチューブ状部の後端部とが互いに足の前後方向に接近して配置されている靴底の緩
衝装置。

【請求項 22】 40

請求項 21 において、前記第 1 の変形要素は足の後足部の後方の外側に設けられ、前記
第 2 の変形要素は足の後足部の前方の内側に設けられている靴底の緩衝装置。

【請求項 23】

内側および外側を有する靴底の緩衝装置であって、当該装置は以下を備える：

着地時に接地するアウトソール、該アウトソールはアウトソール素材を備え；

前記アウトソールの上方に配置されるミッドソール、該ミッドソールはミッドソール
素材を備え；

前記靴底の外側または内側において前記アウトソールと前記ミッドソールの間に配置
される、少なくとも 1 つの変形要素；

ここにおいて、各変形要素は、長径および短径を有する概ね楕円形の中空のチューブ状 50

部材であり、前記短径は前記ミッドソールと前記アウターソールとを連結し；

ここにおいて、各チューブ状部材は、前記ミッドソール素材のヤング率および前記アウターソール素材のヤング率よりも大きなヤング率を有するチューブ状壁を含む。

【請求項 2 4】

内側および外側を有する靴底の緩衝装置であって、当該装置は以下を備える：

着地時に接地するアウターソール、該アウターソールはアウターソール素材を備え；

前記アウターソールの上方に配置されるミッドソール、該ミッドソールはミッドソール素材を備え；

前記靴底の外側において前記アウターソールと前記ミッドソールの間に配置される、少なくとも1つの変形要素；

10

前記靴底の内側において前記アウターソールと前記ミッドソールの間に配置される、少なくとも1つの変形要素；

ここにおいて、各変形要素は、長径および短径を有する概ね楕円形の中空のチューブ状部材であり、前記短径は前記ミッドソールと前記アウターソールとを連結し；

ここにおいて、各チューブ状部材は、前記ミッドソール素材のヤング率および前記アウターソール素材のヤング率よりも大きなヤング率を有するチューブ状壁を含む。

【請求項 2 5】

靴底に用いられる変形要素であって、以下を備える：

中に内部空間を有すると共に各端に開口を有する概ね楕円形の中空のチューブ状部材、前記チューブ状部材は所定のヤング率を有するチューブ状壁を備えると共に長径および短径を有し；

20

前記内部空間の中にあり前記チューブ状壁に嵌って接する緩衝部材、該緩衝部材は前記チューブ状部材の前記ヤング率よりも小さなヤング率を有し、

ここにおいて、前記長径の端部の近傍において、前記チューブ状部材の肉厚が当該端部に近づくに従い概ね徐々に厚くなり、かつ、前記長径の端部における前記チューブ状部材の肉厚が前記短径の端部におけるその約2倍～約5倍に設定されており、

これにより、前記長径の端部において前記チューブ状部材が本質的に変形せず、かつ、前記短径の端部において前記チューブ状部材が曲げ変形を呈する。

【請求項 2 6】

靴底に用いられる変形要素であって、以下を備える：

30

中に内部空間を有すると共に各端に開口を有する概ね楕円形の中空のチューブ状部、前記チューブ状部は所定のヤング率を有するチューブ状壁を備えると共に長径および短径を有し；

前記内部空間の中にあり前記チューブ状壁に嵌って接する緩衝部材、該緩衝部材は孔を有し、該孔は前記短径に平行な軸を有し；

ここにおいて、前記緩衝部材は前記チューブ状壁のヤング率よりも小さなヤング率を有する。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、靴底の緩衝装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

靴底は、軽量であることや、足を安定した状態に保持する機能の他に、着地の衝撃を吸収して緩和する緩衝機能等が要求される。かかる諸機能に加え、近時、反発機能を備えた靴が提案されている。反発機能は、着地の衝撃を変形のエネルギーとして靴底に蓄積して、離地の際に前記変形のエネルギーを放出する機能である。この機能は着用者の運動能力を高めるのに役立つ。

【0003】

前記変形のエネルギーは、靴底の要素が圧縮され、または、屈曲されることなどにより

50

、当該要素内に蓄積される。しかし、靴底の緩衝部材として用いられる発泡樹脂のようなヤング率の小さい粘弾性体は、変形の際にエネルギーが熱等として散逸される。したがって、かかる粘弾性体は、一般に、高い反発機能を発揮し得ない。

【0004】

前記反発機能を有する靴の構造としては、下記の特許文献が挙げられる。

【特許文献1】実用新案登録第3082722号

【特許文献2】実用新案登録第3053446号

【特許文献3】特開平2-114905号

【特許文献4】特開平1-274705号

【特許文献5】特開2004-65978号

【特許文献6】実用新案登録第3093214号

【特許文献7】WO96/38062(特表平11-506027号)

10

【0005】

前記特許文献1,2には反発機能を高めた靴が開示されている。両特許文献1,2では、弾性体でチューブ状に形成された反発部材を靴底の下面に装着することで、反発機能を高めている。しかし、これらの反発部材は足の大きさにほぼ等しい大きさを有すると共に、湾曲面で足の全体を支持するので、足を安定した状態で保持し得ない。

【0006】

図14(a)は、前記特許文献3に開示された靴の側面図である。この図に示すように、この特許文献の靴には、踵部分においてミッドソール100に断面楕円状のバネ101

20

が装着されている。

【0007】

しかし、このバネ101は柔らかいミッドソール100内に收容されている。そのため、着地時の衝撃エネルギーのうちの一部は、前記ミッドソール100に吸収および散逸されて、残りの部分が前記バネ101に吸収される。したがって、バネ101が蓄積し得るエネルギーの量の低下を招く。

【0008】

しかも、着地時の衝撃力は、前記ミッドソール100で散逸された後に前記楕円状のバネ101に負荷される。そのため、前記分散された衝撃エネルギーが前記楕円状のバネ101の各部に分布荷重として負荷されるので、無端状のバネ101の撓み量は小さくなると考えられる。したがって、エネルギーを楕円状のバネ101内に十分に蓄積することができない。

30

【0009】

図14(b)は、前記特許文献4に開示された靴を一部切欠して示す側面図である。この図に示すように、靴底内には空洞部103が形成されている。前記空洞部103にはリアクションプレート104が内蔵されている。当該リアクションプレート104は上下対向辺104aおよび該上下の対向辺104aを連結する前後の湾曲部104bを有する。前記リアクションプレート104内にはゲル状の緩衝部材105が設けられている。

【0010】

この特許文献4の靴においても、リアクションプレート104が靴底内に收容されているので、前記特許文献3の靴(図14(a))と同様のデメリットが存在する。このリアクションプレート104のうち、着地の衝撃により変形エネルギーを蓄積する部分は、主として前後の湾曲部104bであり、上下の対向辺104aではないと推測される。

40

【0011】

図15(a)は前記特許文献5に開示された靴底の構造を示す側面図、図15(b)、図15(c)は同靴底の変形部材の拡大斜視図である。

この特許文献5の靴底は、複数のハニカム状の変形部材106を有する。この靴底が上下に圧縮されると、変形部材106は図15(b)に示す状態から図15(c)に示す状態へと変形する。この際、前記変形部材106の張力部材107が伸びることでエネルギーが蓄積される。しかし、伸びにより部材に蓄積されるエネルギーは、曲げにより部材に

50

蓄積されるエネルギーに比べ著しく小さい。したがって、この靴底もエネルギーを十分に蓄積することはできない。

【0012】

図16(a)は、前記特許文献6に開示された靴の側面図である。

この図において、ミッドソール120には踵部に対応する位置に窪み部121が形成され、この窪み部121にはプラスチックで形成されたクッション部材122が配設されている。クッション部材122は側面視がD字形状で筒状に形成されている。このクッション部材122は円弧状のアーチ部123とフラット状の底板部124とから一体に構成されている。アーチ部123と底板部124との間には通気空洞部125が形成されている。

10

【0013】

この靴では、クッション部材122の底板部124がフラット状である。そのため、靴底の下方から着地の衝撃が負荷されても底板部124が曲げ変形しない。

【0014】

図16(b)は前記特許文献7に開示された靴底の断面図である。

同図において、中底本体130内にはキャビティ131が形成されている。キャビティ131には、板132とインサート133が収容されている。インサート133は、ヒールレバー134、支点135および基部136を有するV字状の部分とを備える。ヒールストライク時には、局所的な衝撃力がヒール領域137に加わり、インサート133のエネルギーのリターン特性を改善する。

20

前記先行技術では、インサート133のV字状の部分に対応するヒール領域137が下方に膨らみ出ているので、衝撃力がインサート133に吸収され易い。

【0015】

しかし、インサート133はV字状であるため、足の最初の接地時において、靴の斜め下方から荷重F1が加わると、インサート133の基部136は板の長手方向に圧縮されて座屈を生じ易い。したがって、靴の斜め下方から荷重F1が加えられた場合、基部136は曲げ変形を生じにくい。また、ヒールレバー134の支点135よりも先端には曲げ変形が生じない。すなわち、ヒールレバー134の部分では衝撃の吸収およびエネルギーの蓄積を図れない。

また、同図の構造では、足全体が地面に着地したフットフラットではインサート133に曲げが生じ、これにより蓄えたエネルギーをリターンすることができる。しかし、足が最初に着地してからフットフラットに移るまでの間には、エネルギーを十分に蓄積することができず、したがって、十分にリターンさせることもできない。

30

【発明の開示】

【0016】

本発明の目的は、足を安定した状態で保持しつつ、着地の際の衝撃力を十分に吸収して蓄積することで高い衝撃吸収機能および反発機能を発揮する靴底の緩衝装置を提供することである。

【0017】

前記目的を達成するために、本発明の靴底の緩衝装置は、着地時に接地する接地面と前記接地面とは逆の上面とを有するアウトソールと、前記アウトソールの上方に配置されると共に下面を有するミッドソールと、前記アウトソールとミッドソールとの間に配置された変形要素とを備える。前記変形要素は前記ミッドソールの下面に接合されていると共に、前記アウトソールの上面に接合されている。前記変形要素は偏平したチューブ状のチューブ状部を有する。前記チューブ状部を構成する材料のヤング率は、前記ミッドソールを構成する材料のヤング率よりも大きく、かつ、前記アウトソールを構成する材料のヤング率よりも大きい。前記チューブ状部は足の前後方向に概ね沿った長径と上下方向に概ね沿った短径とを有するように配置されている。前記長径が約25mm～約80mmに設定されている。前記チューブ状部は、下方に向かって凸になるように湾曲していることで着地の衝撃により曲げ変形を呈する下部を有する。前記アウトソールの上面には、凹ん

40

50

だ第1湾曲面が設けられており、前記チューブ状部の前記下部が前記アウターソールの前記第1湾曲面に嵌り込んでいる。

【0018】

本発明の靴底の緩衝装置によれば、アウターソールに加わった外力は、柔らかいミッドソールに吸収される前にヤング率の大きなチューブ状部に直接的に伝わる。したがって、外力の多くをチューブ状部に吸収させることができるから、チューブ状部の板バネ構造による高反発機能が発揮される。しかも、チューブ状部、アウターソールおよびミッドソールが一体となって変形するので、高い衝撃吸収の機能が発揮される。

【0019】

特に、チューブ状の下部は、下方に向かって凸となるように湾曲しているため、着地の際の衝撃で、大きな曲げ変形を呈する。したがって、チューブ状部内に反発エネルギーを蓄え易く、かつ、衝撃の吸収機能が高い。

【0020】

また、チューブ状部の長径が約25mm～約80mmに設定されているため、チューブ状部の十分な曲げ変形が期待できると共に、足を安定した状態で保持することができる。すなわち、チューブ状部の長径が25mmよりも小さいと小さすぎて曲げ変形が生じ難く、80mmよりも大きいとチューブ状部が大きすぎて安定性に欠ける。かかる観点から、チューブ状部の長径は35mm～55mm程度に設定するのが好ましい。

【0021】

本発明において、“変形要素がミッドソールの下面に接合されている”とは、変形要素がミッドソールに直接的に接合されている場合を含むほか、たとえば、変形要素とミッドソールとの間に変形要素を保持するための別の部材が介在しており、変形要素がミッドソールに間接的に接合されている場合をも含む。

一方、“変形要素がアウターソールの上面に接合されている”とは、変形要素の下面がアウターソールの上面に直接的に接合されている場合を含むほか、たとえば、変形要素とアウターソールとの間に、これら両者の接着性を向上させるための別の部材等が介挿されている場合等をも含む。

【0022】

本発明の好ましい態様においては、前記チューブ状部は、上方に向かって凸になるように湾曲していることで着地の衝撃により曲げ変形を呈する上部を有し、前記ミッドソールの下面には凹んだ第2湾曲面が設けられており、前記チューブ状部の上部が前記ミッドソールの第2湾曲面に嵌り込んでいる。

【0023】

この態様では、チューブ状部の上部も湾曲していることにより、上部の両端が長径方向に変位することが可能となる。したがって、チューブ状部の下部が変形し易くなる。また、チューブ状部の上部も曲げ変形し易くなる。したがって、着地の際のエネルギーの吸収および蓄積機能が高くなる。

【0024】

本発明の別の好ましい態様においては、前記アウターソールの接地面には、前記チューブ状部の下部に概ね沿って下方に凸になるように湾曲した第3湾曲面が設けられている。

【0025】

この態様では、アウターソールの接地面が湾曲しているため、着地の瞬間（ファーストストライク時）に、アウターソールの接地面の一部に加わった衝撃でチューブ状部の下部が直ちに曲げ変形する。そのため、着地の衝撃をチューブ状部の下部の全体に蓄えて吸収することができる。しかも、湾曲したアウターソールも同時に変形するので、アウターソールも衝撃力を蓄えて吸収することができる。

【0026】

また、アウターソールが湾曲していることで、アウターソールが不必要に厚くならず、靴の軽量化を図ることができる。さらに、着用者が着地動作を行う、すなわち、足の踵部が着地した後、前足部が接地していく際に、アウターソールが後端部から順に前方に接地

10

20

30

40

50

するような形状となる。したがって、着地から離地の間のスムーズな足の運びを実現することができる。

【0027】

本発明の別の好ましい態様においては、前記チューブ状部が前記ミッドソールの後足部に配置され、前記チューブ状部の下部の少なくとも一部が、ミッドソールの後足部から下方に突出（膨出）している。

この態様では、チューブ状部の下部が下方に突出しているから、前記着地動作の際、チューブ状部の下方のアウトソールが最初に接地する。したがって、着地の瞬間（ファーストストライク時）の大きな衝撃力が、変形要素に蓄えられて吸収されることができる。かかる観点から、前記チューブ状部の下部の概ね全部が前記ミッドソールの後足部から下方に突出（膨出）しているのが更に好ましい。

10

【0028】

本発明の別の好ましい態様においては、前記変形要素が少なくとも足の後足部の外側に設けられている。

通常、足は後足の外側が最初に着地するので、変形要素を足の後足部の外側に設けることで着地の際の衝撃力をより効果的に吸収することができる。

【0029】

この態様では、足の後足部において少なくとも2個以上の前記変形要素が足の内外方向に互いに分離されて設けられているのが好ましい。このようにすることで、靴の軽量化を図ることができる。

20

足の後足の内外方向に変形要素を互いに分離させる場合、ヤング率を変えたり、厚さを変えるなどして、内側の変形要素の剛性が外側の変形要素のそれよりも大きくする方が好ましい。

【0030】

また、足の外側に少なくとも2個以上の前記変形要素が設けられているのが更に好ましい。このようにすることで、適切な大きさの複数個の変形要素が足の外側に設けられることができ、着地の衝撃を受ける後足部の外側の略全域にわたって衝撃の吸収と高反発を図り得る。

【0031】

変形要素が足の内外方向に互いに分離されている場合においては、前記チューブ状部の短径が足の内外方向の中央に行くに従い小さくなっているのが好ましい。前記チューブ状部の長径も同様に構成されていてもよい。

30

このようにすれば、チューブ状部の径が変化しているので、チューブ状部の成型時に型を容易に抜くことができる。また、足の内外方向の中央におけるチューブ状部の短径を足の内外の端の側におけるそれよりも小さくすることにより、靴底の中央が内外よりも大きく突出するのを防止できるから、足の静止時において足の安定性が高まる。

【0032】

本発明の別の好ましい態様においては、前記チューブ状部の内部の空間に、当該チューブ状部のヤング率よりもヤング率の小さい緩衝部材が設けられている。

チューブ状部のみで衝撃を吸収しようとする、チューブ状部の一部に過度の応力が発生するおそれがある。そのため、内部の空間にチューブ状部とは別の緩衝部材を設けることにより、チューブ状部の負担を小さくすることができる。

40

また、チューブ状部の内部の空間に、チューブ状部のヤング率よりもヤング率の小さい緩衝部材が設けられることにより、反発性を有するチューブ状部と緩衝性を有する緩衝部材とを種々組み合わせることができる。これにより、反発性、緩衝性、耐久性などを考慮してより適切に変形要素を設計できる。

【0033】

本発明において、前記チューブ状部を構成する材料のヤング率は約 1 kgf/mm^2 ~ 約 30 kgf/mm^2 に設定されるのが好ましい。

これは、チューブ状部を構成する材料のヤング率が 1 kgf/mm^2 よりも小さいと、材料が

50

柔らかすぎて、チューブ状部の湾曲した下部に十分なエネルギーを蓄えることができず、一方、チューブ状部を構成する材料のヤング率が 30 kgf/mm^2 を超えると、下部の剛性が大きくなりすぎるので、曲げの撓みが小さくなりすぎて、下部に十分なエネルギーを蓄えることができないためである。

【0034】

本発明の別の好ましい態様においては、前記チューブ状部は、前記下部の前方に前端部を有すると共に前記下部の後方に後端部を有し、前記2つの端部の外表面がミッドソールおよび/またはアウターソールで覆われているのが好ましい。

チューブ状部の下部が曲げ変形を呈する度に大きな応力がチューブ状部の端部に発生するので、当該端部には耐久性が求められる。かかる端部をミッドソールおよび/またはアウターソールで覆うことで、光等による端部の経時的な劣化を防止し、耐久性を高めることができる。

10

【0035】

本発明の別の好ましい態様においては、前記チューブ状部は、前記下部の前方に前端部を有すると共に前記下部の後方に後端部を有し、前記2つの端部の肉厚が前記上部および下部の肉厚よりも大きく設定されているのが好ましい。曲げ変形による負荷の大きい前後の端部の肉厚を大きく設定することで、当該端部の耐久性を更に向上させることができる。

この態様において、前記端部の厚さは、たとえば、約 1.5 mm ~ 約 8.0 mm に設定し、前記上部および下部の厚さは、たとえば、約 1.0 mm ~ 約 4.0 mm に設定することができる。

20

【0036】

本発明の別の好ましい態様においては、前記ミッドソールの下面に前記ミッドソールのヤング率よりもヤング率が大きい連結部材が接合されており、前記チューブ状部が前記連結部材に接合されており、前記チューブ状部が前記連結部材に接合されることで、前記変形要素が前記連結部材に保持されている。

このように、変形要素の上にヤング率の大きい連結部材を配置して、変形要素をこの連結部材に接合することによって、変形要素の接着力が向上する、つまり、変形要素が脱落し難くなる。また、ヤング率の大きい連結部材で変形要素を保持することにより、変形要素が位置ズレし難くなる。

30

【0037】

本発明の別の好ましい態様においては、靴底の縦断面において、前記チューブ状部が継ぎ目のないように一体に形成されている。

【0038】

本発明の別の好ましい態様においては、前記チューブ状部の短径が約 8 mm ~ 約 25 mm であり、前記チューブ状部の長径を短径で除した偏平度が約 1.5 ~ 約 4.0 である。

チューブ状部の短径が 8 mm よりも小さいと、下部の曲率が十分な大きさにならないから、曲げ変形による衝撃を十分に吸収できない。一方、短径が 25 mm よりも大きいと、変形が大きくなりすぎて、足の安定な支持（安定性）が損なわれる。

【図面の簡単な説明】

40

【0039】

【図1】図1は、本発明の第1実施例にかかる靴の外側面図である。

【図2】図2は、同靴の靴底の底面側から見た斜視図である。

【図3】図3は、アウターソール、変形要素および連結部材の底面側から見た分解斜視図である。

【図4】図4(a)は図2のIVa-IVa線断面図を 180° 回転した図、図4(b)は図1のIVb-IVb線断面図である。

【図5】図5は、本発明の第2実施例を示す靴を底面側から見た斜視図である。

【図6】図6(a)、図6(b)および図6(c)は本発明の靴底の一例を示す部分断面図、図6(d)、図6(e)および図6(f)は本発明に含まれない靴底の一例を示す部

50

分断面図である。

【図7】図7(a)～図7(e)は、本発明の靴底の変形例を示す部分断面図である。

【図8】図8(a)～図8(e)は、それぞれ、チューブ状部の変形例を示す斜視図である。

【図9】図9(a)～図9(i)は、それぞれ、チューブ状部の変形例を示し、図9(a)～図9(c)および図9(i)は足の内外方向に沿った断面図、図9(d)～図9(h)は足の前後方向に沿った断面図である。

【図10】図10(a)～図10(h)は、それぞれ、緩衝部材の変形例を示す断面図である。

【図11】図11(a)～図11(e)は、走行時の着地から離地までの体の挙動を示す概略側面図である。 10

【図12】図12(a)～図12(e)は、第1実施例の靴底の後足部の着地時の変形を示す部分外側面図である。

【図13】図13(a)～図13(d)は、同部分内側面図である。

【図14】図14(a)および図14(b)は、それぞれ、従来例を示し、図14(a)は靴底の側面図、図14(b)は靴の一部切欠側面図である。

【図15】図15(a)、図15(b)、図15(c)は、それぞれ、従来例を示し、図15(a)は靴底の側面図、図15(b)および図15(c)は同靴底の変形部材の斜視図である。

【図16】図16(a)、図16(b)は、それぞれ、従来例を示し、図16(a)は靴の側面図、図16(b)は別の従来例の靴底の断面図である。 20

【図17】図17は、第3実施例にかかる靴の外側面図である。

【図18】図18は、アウターソール、変形要素および連結部材の底面側から見た分解斜視図である。

【図19】図19(a)、図19(b)は、緩衝部材を示す分解斜視図である。

【図20】図20は、応力 - 歪線図である。

【符号の説明】

【0040】

12：第2湾曲面

2, 2A, 2B：アウターソール 30

21：第1湾曲面

23：第3湾曲面

3：変形要素

30, 130, 230, 330, 430：チューブ状部

31：下部

32：上部

33：端部

35：緩衝部材

4：連結部材

Lr：長径 40

Sr：短径

M：ミッドソール

X：内外方向

Y：前後方向

Z：上下方向

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

本発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図示および説明のためのものであり、本発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。本発明の範囲は請求の範 50

図によってのみ定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一または相当部分を示す。

【 0 0 4 2 】

以下、本発明の実施例が図面を参照して説明される。

第 1 実施例：

図 1 ~ 図 4 は第 1 実施例を示す。

図 1 に示すように、本実施例の靴底は、ミッドソール（支持要素の一例）M、アウターソール 2 および変形要素 3 を備える。前記ミッドソール M は、上の第 1 ミッドソール本体 1 A と下の第 2 ミッドソール本体 1 B とが、上下に接合されて形成される。各ミッドソール本体 1 A, 1 B の下面には、アウターソール 2 やいわゆるシャンク（図示せず）などが配置される。一方、第 1 ミッドソール本体 1 A の上には、インソール（図示せず）が接着される。各ミッドソール本体 1 A, 1 B は、たとえば EVA（エチレン - 酢酸ビニル共重合体）やポリウレタンなどの発泡樹脂などの衝撃吸収に適した素材（ミッドソール素材）で形成される。なお、前記ミッドソール M やインソールの上方には、足の甲を包むのに適したアッパー U が配置される。前記アウターソール 2 は、路面や床面に接地し、前記ミッドソール M よりも耐摩耗性の大きい材料（アウターソール素材）で形成されている。

10

【 0 0 4 3 】

図 2 は、本発明の靴底を底面側から見た斜視図である。

図 2 に示すように、前記アウターソール 2 は、足の前足部に設けられた第 1 アウターソール 2 A と、足の後足部に設けられた第 2 アウターソール 2 B とにより構成されている。第 2 アウターソール 2 B と第 2 ミッドソール本体 1 B との間には、変形要素 3 と該変形要素 3 を保持する連結部材 4 とが配置されている。

20

【 0 0 4 4 】

図 2 に示すように、4 個の変形要素 3 が設けられており、そのうちの 2 個は足の後足部の内側に配置され、残りの 2 個は足の後足部の外側に配置されている。すなわち、変形要素 3 は足の後足部の内外に 2 個ずつ 2 列に配置されている。足の後足部の内側の変形要素 3 と足の後足部の外側の変形要素 3 とは、足の内外方向 X に離間している。また、足の後足部の内側の一对の変形要素 3 は前後方向 Y に互いに離間しており、足の後足部の外側の一对の変形要素 3 も同様である。

前記第 2 アウターソール 2 B は、内側と外側に分割して設けられており、内外方向 X に互いに離間している。内側および外側の第 2 アウターソール 2 B は、それぞれ、前後方向 Y に並べられた一对の変形要素 3, 3 を下方から覆うように設けられている。

30

【 0 0 4 5 】

図 3 は、図 2 における第 2 アウターソール 2 B、変形要素 3 および連結部材 4 を示す分解斜視図であり、図 2 と同様に底面側から見た図である。

図 3 に示す第 2 アウターソール 2 B の上面は、変形要素 3 の下部 3 1（図 3 における変形要素 3 の上側部分）に接着される。一方、変形要素 3 の上部 3 2（図 3 における変形要素 3 の下側部分）は、連結部材 4 に接着（溶着）され、該連結部材 4 は第 2 ミッドソール本体 1 B（図 2）の下面に接着される。すなわち、変形要素 3 の上部 3 2 は連結部材 4 を介して第 2 ミッドソール本体 1 B の下面に接合される。

40

【 0 0 4 6 】

変形要素 3：

図 3 に示すように、変形要素 3 は、チューブ状のチューブ状部（チューブ状部材）3 0 と、緩衝部材 3 5 とにより構成されている。各チューブ状部 3 0 には、内外の端にわたって貫通する開口が設けられており、中に内部の空間を有する。このチューブ状部 3 0 は、靴底の縦断面において概ね楕円形であってもよい。前記緩衝部材 3 5 は、前記チューブ状部 3 0 の内部の空間に設けられている。本実施例においては、緩衝部材 3 5 は、チューブ状部 3 0 の内部の空間の前後の中央付近において、チューブ状部 3 0 の上部 3 2 と下部 3 1 に接触するように、すなわち、チューブ状部 3 0 のチューブ状壁に嵌まって接するように設けられている。

50

【 0 0 4 7 】

前記緩衝部材 35 のヤング率は、チューブ状部 30 のヤング率よりも小さく設定されている。この緩衝部材 35 を構成する材料としては、たとえば、ゴム様または鞘様の圧縮変形部材を用いることができる。

【 0 0 4 8 】

前記「ゴム様または鞘様の圧縮変形部材」は、圧縮されたときに変形しながら反発する力を蓄える部材であって、熱可塑性エラストマーや加硫ゴムなどのゴム弾性を発揮する部材の他に、エアやゲル状物質又は軟質のゴム様弾性体などが充填された鞘 (pod) 状ないし袋状の部材を含む。なお、熱可塑性エラストマーとは、常温において加硫ゴムの性質を呈するが、高温において可塑化されてプラスチック加工機で成型可能な高分子材料をいう。

10

【 0 0 4 9 】

本明細書において、ゴム様の部材つまりゴム弾性を発揮する部材とは、大きな変形が可能で (例えば、破断伸度が 100% 以上)、かつ、応力 を取り除くと元の形状に復元する性質を有する部材をいい、該部材においては、図 20 の応力 - 歪線図の実線 L1 で示すように、一般に、歪 が大きくなるに従い歪 の変化に対する応力 の変化が大きくなる。

【 0 0 5 0 】

したがって、同図において破線 L2 で示すように、ある程度以上の応力 が生じると、殆ど応力 が増大することなく歪 が増大する部材、たとえば樹脂の発泡体は、一般に、

20

ゴム弾性を発揮する部材ではない。同図に示すように、かかる樹脂の発泡体の弾性比例限界 F_f は前記ゴム様部材の弾性比例限界 F_g よりも小さい。そのため、かかる樹脂の発泡体では、局所的な負荷を受けた場合に、足の支持が不安定となり得る。

ここで、「弾性比例限界」とは、圧縮変形部材に負荷した圧縮荷重の変化と当該部材の縮みの変化との関係、つまり、圧縮応力の変化と歪みの変化との関係が概ね比例する範囲での最大の応力をいう。

なお、本明細書において、ヤング率とは、図 20 の素材の変形の初期 P_1 における歪に対する応力の比をいう。

【 0 0 5 1 】

30

前記ゴム様部材としては、たとえば、ゴムやゴム様の合成樹脂 (熱可塑性エラストマー) などを用いることができる。ゴム様部材がゴム様の合成樹脂、たとえば、いわゆるゲル (緩衝部材の商業上の呼称) である場合、当該ゴム様部材の材質としては、たとえば、ポリウレタンゲルやスチレン系ゲルを用いることができる。また、ゴム様部材としては、ゲルに代えて、あるいは、ゲルと併用して EVA 等の樹脂の発泡体を用いてもよい。

また、ゴム様部材に代えて、エアや液体の充填された鞘様部材などの圧縮されたときに変形しながら反発する力を蓄えるものが用いられてもよい。

【 0 0 5 2 】

なお、変形要素 3 には荷重が集中するので、大きな応力が発生する。そのため、緩衝部材 35 の弾性比例限界はミッドソール M のそれよりも大きくするのが好ましい。靴を繰り返して着用しても、この緩衝部材 35 に永久変形が生じ難いからである。

40

緩衝部材 35 を構成する材料としてゲルを用いる場合には、たとえば、ヤング率が約 $0.1 \text{ kgf/mm}^2 \sim$ 約 1.0 kgf/mm^2 のゲルを用いるのが好ましい。

【 0 0 5 3 】

一方、チューブ状部 30 は、ミッドソール M およびアウターソール 2 を構成する材料のヤング率よりも大きなヤング率の材料で構成されている。チューブ状部 30 を構成する材料のヤング率は、約 $1.0 \text{ kgf/mm}^2 \sim$ 約 30 kgf/mm^2 に設定されており、約 $2.0 \text{ kgf/mm}^2 \sim$ 約 10 kgf/mm^2 程度に設定するのが最も好ましい。チューブ状部 30 を構成する材料としては、たとえば、ナイロン、ポリウレタン、FRP などの非発泡の樹脂を用いることができる。

50

【 0 0 5 4 】

前記チューブ状部 3 0 や緩衝部材 3 5 を構成する部材のヤング率は足の後足部の内側と外側で異なる値に設定することができる。また、チューブ状部 3 0 の肉厚や緩衝部材 3 5 の平面断面における断面積は、足の後足部の内側と外側で異なるように設定することができる。かかる設定により、足の後足部の外側に配置された変形要素 3 の単位面積当たりの上下方向の圧縮剛性を足の内側に配置された変形要素 3 のそれよりも小さくでき、その結果、足の過回内を予防することができる。

【 0 0 5 5 】

図 4 (a) は、図 2 における IVa-IVa 線断面図を 1 8 0 ° 回転し、通常の着用時の上下関係で描いた靴底の縦断面図である。図 4 (b) は、図 1 の IVb-IVb 線における靴底の横断面図である。

10

【 0 0 5 6 】

図 4 (a) に示すように、チューブ状部 3 0 は、靴底の縦断面において、継ぎ目のないように一体に形成されている。チューブ状部 3 0 は、偏平されて、足の前後方向 Y に概ね沿った長径 L_r と、上下方向 Z に概ね沿った短径 S_r とを有する略楕円形に成形されている。すなわち、チューブ状部 3 0 は、下方に向かって凸になるように前後方向 Y に沿って湾曲している下部 3 1 と、上方に向かって凸になるように前後方向 Y に沿って湾曲している上部 3 2 とを有している。下部 3 1 および上部 3 2 は、その湾曲した形状により、着地の衝撃により曲げ変形を呈する。これにより、変形要素 3 は上下方向に縮んだ状態となる。着地の衝撃によるチューブ状部 3 0 の下部 3 1 の曲げ変形の詳細については後述する。

20

【 0 0 5 7 】

前記長径 L_r は約 2 5 mm ~ 約 8 0 mm に設定されており、前記短径 S_r は約 8 mm ~ 約 2 5 mm に設定されている。なお、この短径 S_r は変形要素の高さを意味する。長径 L_r を短径 S_r で除した偏平度 (L_r / S_r) は、約 1 . 5 ~ 約 4 . 0 に設定されている。

なお、図 4 (b) に示すように、チューブ状部 3 0 の短径 S_r は、足の内外方向 X の中央に行くに従い小さくなるように形成されている。また、チューブ状部 3 0 の長径 L_r も、同様に、足の内外方向 X の中央に行くに従い小さくなるように形成されている。

【 0 0 5 8 】

図 4 (a) に示すように、前記チューブ状部 3 0 の下部 3 1 の前方および後方には、それぞれ、端部 (前端部、後端部) 3 3 が形成されている。前記 2 つの端部 3 3 の肉厚は、チューブ状部 3 0 の下部 3 1 および上部 3 2 の肉厚よりも大きく設定されている。すなわち、前記端部 3 3 の厚さは、約 1 . 5 ~ 約 8 . 0 mm であり、下部 3 1 および上部 3 2 の厚さは、約 1 . 0 ~ 約 4 . 0 mm に設定されている。

30

【 0 0 5 9 】

前記長径 L_r の端部 (前端と後端) の近傍において、前記チューブ状部 3 0 の肉厚が当該端部に近づくに従い概ね徐々に厚くなり、かつ、前記長径 L_r の端部における前記チューブ状部の肉厚が前記短径 S_r の端部 (上端と下端) におけるその約 2 倍 ~ 約 5 倍に設定されているのが好ましい。

かかる設定により、着地の際の荷重が負荷された際、前記長径 L_r の端部において前記チューブ状部 3 0 が本質的に変形せず、かつ、前記短径 S_r の端部において前記チューブ状部 3 0 が曲げ変形を呈することができる。また、チューブ状部 3 0 の肉厚が端部の近傍において急激に変化しないので、端部に応力集中が発生し難くなり、チューブ状部 3 0 の耐久性が著しく向上する。

40

【 0 0 6 0 】

連結部材 4 :

図 4 (a) に示すように、連結部材 4 の下面には、チューブ状部 3 0 の上部 3 2 に沿って凹んだ下湾曲面 4 2 が形成されており、チューブ状部 3 0 の上部 3 2 が、前記下湾曲面 4 2 に嵌まり込んでいる。一方、第 2 ミッドソール本体 1 B の下面には、凹んだ第 2 湾曲面 1 2 が形成され、連結部材 4 の上面には、前記第 2 湾曲面 1 2 に沿って上方に凸となるように湾曲した上湾曲面 4 3 が形成されている。この連結部材 4 の上湾曲面 4 3 は、第 2

50

ミッドソール本体 1 B の第 2 湾曲面 1 2 に嵌まり込んでいる。

したがって、チューブ状部 3 0 の上部 3 2 が連結部材 4 を介して第 2 ミッドソール本体 1 B の第 2 湾曲面 1 2 に嵌り込んでいる。

【 0 0 6 1 】

図 3 に示すように、本実施例では、1 つの連結部材 4 に 4 つの保持部 4 4 が設けられており、各保持部 4 4 は帯状の連結部 4 5 で互いに連結されている。各保持部 4 4 ごとに、前記チューブ状部 3 0 の上部 3 2 が嵌まり込む下湾曲面 4 2 が形成されている。そのため、複数のチューブ状部 3 0 を連結部材 4 の各保持部 4 4 の下湾曲面 4 2 に接合した後、該連結部材 4 を第 2 ミッドソール本体 1 B (図 2) に接合することで、容易に複数のチューブ状部 3 0 を第 2 ミッドソール本体 1 B に接合することができる。また、チューブ状部 3 0 の上部 3 2 をかかる連結部材 4 に接合することにより、チューブ状部 3 0 の接着力が向上する。すなわち、チューブ状部 3 0 が脱落し難くなる。

10

【 0 0 6 2 】

図 3 に示す前記連結部材 4 のヤング率は、ミッドソール M のヤング率よりも大きく設定されている。かかるヤング率の大きい連結部材 4 でチューブ状部 3 0 を保持することにより、チューブ状部 3 0 がミッドソール M に直接接合される場合に比べて、着地の衝撃でミッドソール M に局部的に負荷が加わってミッドソール M とチューブ状部 3 0 との接合部分が損傷し難くなる。

【 0 0 6 3 】

一方、図 4 (b) に示すように、前記第 1 および第 2 ミッドソール本体 1 A , 1 B は足の底面から側面に沿って巻き上がる第 1 巻上部 1 9 を有する。また、連結部材 4 は前記ミッドソール本体 1 A , 1 B の第 1 巻上部 1 9 の外側に巻き上がる第 2 巻上部 4 9 を有する。すなわち、連結部材 4 の足の内外方向 X の両端部には、上方に巻き上がる第 2 巻上部 4 9 が形成されている。これにより、硬い連結部材 4 がミッドソールの第 1 巻上部 1 9 の外側に巻き上がっていることで、当該第 1 巻上部 1 9 が十分に支持されるから、足を安定して支持することができる。

20

【 0 0 6 4 】

第 2 アウターソール 2 B :

図 4 (a) に示すように、第 2 アウターソール 2 B は、チューブ状部 3 0 の下方において、チューブ状部 3 0 の下部 3 1 に沿うように湾曲している。前記第 2 アウターソール 2 B の上面には、凹んだ第 1 湾曲面 2 1 が形成されており、チューブ状部 3 0 の下部 3 1 が、該第 1 湾曲面 2 1 に隙間なく嵌り込んで接着されている。一方、第 2 アウターソール 2 B の接地面には、チューブ状部 3 0 の下部 3 1 に沿って下方に凸になるように湾曲した第 3 湾曲面 2 3 が形成されている。図 3 に示すように、第 2 アウターソール 2 B は、前後方向 Y に沿って配置された一対のチューブ状部 3 0 , 3 0 の下部 3 1 , 3 1 を覆うように内外に分離して設けられている。

30

【 0 0 6 5 】

図 4 (a) に示すように、チューブ状部 3 0 の上部 3 2 は、連結部材 4 を介して第 2 ミッドソール本体 1 B に嵌まり込み、一方、チューブ状部 3 0 の下部 3 1 の概ね全部が第 2 ミッドソール本体 1 B の下端 (ミッドソール本体 1 B の下面の最下部) よりも下方に突出 (膨出) している。チューブ状部 3 0 の下部 3 1 の概ね全部は、第 2 アウターソール 2 B によって覆われている。また、第 2 アウターソール 2 B は、連結部材 4 の前後の端部の近傍において第 2 ミッドソール本体 1 B に接合されている。

40

【 0 0 6 6 】

足の後足部において、第 2 ミッドソール本体 1 B の底面積を第 2 アウターソール 2 B の底面積で除した値は約 1 . 3 以上に設定されている。すなわち、ミッドソール M のアーチの後方の部分の底面積を第 2 アウターソール 2 B の底面積で除した値は約 1 . 3 以上に設定されている。

【 0 0 6 7 】

図 4 (a) に示すように、各チューブ状部 3 0 の下部 3 1 および上部 3 2 は前後の端部

50

33, 33を介して連なっており、該端部33, 33は、前記下部31および上部32の曲げ変形の際に変形の中心となり得る。この端部33のうち、前後方向Yに沿って配置された一对のチューブ状部30, 30の互いに対向する側の端部33, 33の外表面は、その上面側が連結部材4に覆われ、下面側が第2アウターソール2Bに覆われている。一方、チューブ状部30, 30の互いに離れた側の端部33, 33（前記互いに対向する側の端部とは反対側の端部）の外表面は、その上面側が連結部材4に覆われていると共に、その末端側（前面側または後面側）が上面部から下面側にかけて回り込むように形成された第2ミッドソール本体1Bによって覆われている。さらに、当該末端側においては、前記第2ミッドソール本体1Bの外側から第2アウターソール2Bが端部33を覆っている。したがって、チューブ状部30の前記端部33の外表面は、第2ミッドソール本体1Bおよび/または第2アウターソール2Bに覆われている。

10

【0068】

このように、チューブ状部30の端部33が別の部材によって覆われていることで、チューブ状部が曲げ変形をする度に大きな負荷を受ける端部33が光等によって経時的に劣化して強度が低下するのを防止することができる。

【0069】

足の着地から離地までの靴底の変形：

つぎに、前記第1実施例の靴底を実際に着用して着地から離地までの一連の動作を行った場合の靴底の変形テストについて説明する。このテストにおいて、チューブ状部30のヤング率は5 kgf/mm² に設定された。緩衝部材35としてはゲルが用いられ、足の外側のゲル35のヤング率は0.2 kgf/mm²、足の内側のゲル35のヤング率は0.3 kgf/mm² に設定された。

20

【0070】

まず、走行時の足の動きについて説明する。図11(a)～図11(e)は、走行時の着地から離地までの一連の体の動作を示す概略側面図である。図11(a)は足が最初に着地して踵の後端が接地した状態（いわゆる“ヒールコンタクト”）を示し、図11(b)は足裏全体が概ね地面に接地した状態（いわゆる“フットフラット”）を示し、図11(c)は足が蹴り出し始める直前の状態（いわゆる“ミッドスタンス”）を示し、図11(d)は足が地面を蹴り出して踵が上げられた状態（いわゆる“ヒールライズ”）を示し、図11(e)は足の爪先が地面から離地する直前の状態（いわゆる“トウオフ”）を示す。各図に示すように、足は踵の後端から着地して、次第に足裏全体が接地した後、前足部で地面を蹴り出すようにして離地する。

30

【0071】

図12(a)～図12(e)は、前記第1実施例の靴底の後足部の外側の着地時の変形を示す。

図12(a)は前記“ヒールコンタクト”時の靴底の状態を示す。この状態では、後足部の外側のアウターソール2から接地して、まず後足部の外側後方のチューブ状部130の下部31の後部が若干の曲げ変形を呈する。この“ヒールコンタクト”時から前記“フットフラット”時までの間に、図12(b), 図12(c)のように、前記外側後方のチューブ状部130の下部31が大きな曲げ変形を呈することで、チューブ状部130が上下方向に縮む。続いて、前記“フットフラット”時には、図12(d)のように、後足部の外側前方のチューブ状部230の下部31が大きな曲げ変形を呈することで、チューブ状部230が上下方向に縮む。そして、前記“ミッドスタンス”時には、後足部の外側の両チューブ状部130, 230の下方のアウターソール2が次第に地面から離間し、前記“ヒールライズ”時には、図12(e)のように、当該アウターソール2は地面から完全に離間して両チューブ状部130, 230は元の形状に戻る。

40

【0072】

図13(a)～図13(d)は前記第1実施例の靴底の後足部の内側の着地時の変形を示す。

図13(a)は、前記“ヒールコンタクト”時の靴底の状態を示す。この状態では、靴

50

底の内側は接地せず、内側のチューブ状部 330, 430 は外観上何ら変形していない。続いて、前記“フットフラット”時から前記“ミッドスタンス”時にかけては、図 13 (b) のように、後足部の内側のチューブ状部 330, 430 の双方が曲げ変形を呈することで上下方向に縮み、続いて、図 13 (c) のように、後足部の内側前方のチューブ状部 430 の曲げ変形が更に大きくなる。前記“ヒールライズ”時には、図 13 (d) のように、前記内側前方のチューブ状部 430 が元の形状に戻り始め、踵が完全に上がる前記“トウオフ”時には後足部のアウターソール 2 は地面から離間して、前記内側前方のチューブ状部 430 は元の形状に戻る。

【0073】

このように、足の外側および内側において、チューブ状部 130, 230, 330, 430 の下部 31 は大きな曲げ変形を呈するのに対し、図 12 (a) ~ 図 13 (d) に示すように、“ヒールコンタクト”時から“ヒールライズ”時までの間、チューブ状部 130, 230, 330, 430 の上部 32 の曲げ変形は比較的小さい。

10

【0074】

また、この“ヒールコンタクト”時から“ヒールライズ”時までの一連の動作の間、チューブ状部 130, 230, 330, 430 の下部 31 が曲げ変形を呈すると共に、図 12 (c) および図 13 (c) のように、後足部前方のチューブ状部 230, 430 の前側の端部 233, 433 がミッドソール M に対して前後方向に若干の変位をする。この端部 233, 433 の変位は下部 31 の大きな曲げ変形を許容する。かかる端部 233, 433 の変位を可能とするには、上部 32 もある程度湾曲しているのが好ましいと推測される。

20

【0075】

また、後足部の外側においては、靴底は後端部から次第に前方に接地していき、これにしたがって、荷重の負荷される位置が次第に前方へ移動していく。したがって、本実施例のように、靴底の後足部の外側に 2 個のチューブ状部 130, 230 を前後方向に沿って配置することで、後足部の外側の全域にわたって効果的に衝撃を吸収する事が可能になる。

【0076】

一方、後足部の内側においては、前方のチューブ状部 430 は大きな曲げ変形を呈するのに対し、後方のチューブ状部 330 の曲げ変形は小さい。これは、着地時に、足の後足部の内側の部分のうち、踏まず部寄りの部分に大きな荷重が負荷されるのに対し、踵寄りの部分に負荷される荷重が小さいためであると考えられる。したがって、後足部の内側後方にはチューブ状部 330 を設けずに、ミッドソール M で代用してもよい。

30

【0077】

また、後足部の外側のチューブ状部 130, 230 の曲げ変形に対し、後足部の内側のチューブ状部 330, 430 の曲げ変形が大きいことから分かるように、着地時に足が内側へ倒れ込むおそれがある。かかる倒れ込みを抑制して安定性を向上させるために、本変形テストでは、後足部の外側の各変形要素 3 の単位面積当たりの上下方向の圧縮剛性を後足部の内側の各変形要素 3 のそれよりも小さく設定している。かかる設定は、前述のように、内側のチューブ状部 330, 430 内の緩衝部材 35 のヤング率を外側のチューブ状部 130, 230 内の緩衝部材 35 のヤング率よりも大きくしたり、あるいは、内側のチューブ状部 330, 430 の剛性を外側のチューブ状部 130, 230 の剛性より大きくすることで実現される。

40

【0078】

また、前述のように、足の後足部の内側においては、前方のチューブ状部 430 に大きな荷重が負荷されるのに対し、後方のチューブ状部 330 に負荷される荷重はこれに比べてはるかに小さい。したがって、足の後足部の内側の 2 つの変形要素のうち前方の (踏まず部寄りの) 変形要素の前記圧縮剛性が、外側の変形要素および後足部の内側の後方の変形要素のそれよりも大きくなるように設定してもよい。

【0079】

50

ところで、後方の前記チューブ状部 130, 330 の後方の端部 33 は、前記アウトソール 2 の後端の近傍に配置されている。すなわち、チューブ状部 130, 330 の後方の端部 33 は、靴底が接地する際の最も後の位置に配置されている。前記後方のチューブ状部 130, 330 の下部 31 は、前記靴底の縦断面（図 4）において、滑らかな略円弧状に形成されている。

【0080】

このように前記チューブ状部 130, 330 が形成されていることにより、走行時に足の踵が着地する図 11 (a) のヒールコンタクト時の状態から足裏の略全体が接地する図 11 (b) のフットフラット時の状態に移る間に、着地の衝撃による荷重が後方から前方に向かって順に図 12 (a) ~ 図 12 (c) および図 13 (a) ~ 図 13 (c) のように、前記チューブ状部 130, 330 の下部 31 に負荷される。すなわち、前記状態が移る間に前記荷重が前記チューブ状部 130, 330 に負荷される部位は、チューブ状部 130, 330 の下部 31 の後端部 33 の近傍から前記下部 31 の前方に向かって連続的に前記下部 31 の少なくとも中央部分（前後方向の）まで移る。

10

【0081】

このような負荷を受けることで、前記チューブ状部 130, 330 の下部 31 が、後方から前方に向かって順に曲げ変形を呈する。すなわち、このような負荷によって、前記チューブ状部 130, 330 の下部 31 の曲げ変形を呈する部位は、前記下部 31 の後端部 33 の近傍から前記下部 31 の前方に向かって連続的に前記下部 31 の中央部分（前後方向の）まで移り、更に、前記中央部分よりも前方の部位についても曲げ変形を呈する。

20

したがって、前記状態が移る間の全期間にわたって、変形の連続性が保たれ、着地の衝撃を吸収するから、前記衝撃吸収の機能が高まる。しかも、前記曲げ変形したチューブ状部 130, 330 は、前記状態が移る間ないしその後後に元の形状に復元するので、エネルギーのリターンが図られる。

【0082】

ところで、図 4 のように、足の後足部において、2 個の変形要素 3 が前後方向 X に沿って配置されている。前記 2 個の変形要素 3 のうち 1 つの変形要素（第 1 変形要素）3 は、後方の前記端部 33 が第 2 アウトソール 2 B の後端の近傍にあるように、配置されている。更に、前記変形要素 3 のうち別の変形要素（第 2 変形要素）3 は、前方の前記端部 33 がミッドソール M の踏まず部の後端（ミッドソール M の後足部の前端）の近傍にあるように、配置されている。すなわち、図 1 の前方のチューブ状部 30 の下部 31 の前半部分は、靴底の踏まず部のアーチ形状に沿って湾曲している。

30

【0083】

このように、図 4 の各変形要素 3 の端部 33 がミッドソール M の後足部の前後の端に配置され、かつ、あらゆる着地の状態で路面から離れた位置に配置されている。そのため、前記下部 31 が着地時に変形する際に、端部 33 が前後方向に変位し易い。すなわち、変形要素 3 の端部 33 がミッドソール M を前後方向に強く押し退けなくてもチューブ状部 30 の曲げ変形が可能となる。

【0084】

また、複数個の変形要素 3 が後足部の前後に分かれて設けられていることにより、フットフラット時や立ち姿勢の状態において、着用者が安定した状態で支持される。

40

【0085】

また、後方の変形要素 3 の前方の端部 33 と、前記前方の変形要素 3 の後方の端部 33 とが互いに足の前後方向に接近して配置されている。このような配置は、複数の変形要素 3 の長径 L_r を大きく設定することを可能にし、したがって、変形要素 3 による衝撃の吸収とエネルギーの蓄積機能を高める。

かかる観点から、前記変形要素 3 は、足の前後方向に互いに離間して設けるのが好ましい。

【0086】

第 2 実施例

50

図5は第2実施例を示す。なお、以下の実施例において、第1実施例と同一部分または相当部分には、同一符号を付して、その説明を省略する。

本実施例では、図5に示すように、変形要素3は、足の後足部に加えて、足の前足部の内側および外側にも設けられている。該変形要素3は、チューブ状部30から構成される。前記第1実施例と異なり、チューブ状部30の内部には緩衝部材などが設けられず、内部は空洞になっている。

また、本実施例ではチューブ状部30を保持する連結部材は設けられておらず、チューブ状部30の上部32（図5におけるチューブ状部30の下側部分）は、ミッドソールMの第2湾曲面12に直接嵌り込んでいる。なお、本実施例のチューブ状部30の上部32（図5におけるチューブ状部30の下側部分）は、足の外側面側の端部および足の内側面側の端部が上方に巻き上がるように形成されている。

【0087】

チューブ状部30の下部31（図5におけるチューブ状部30の上側部分）には、アウターソール2が接着されている。前記アウターソール2は、足の外側部分においては、前記第1実施例と異なり、チューブ状部30ごとに互いに離間して設けられている。一方、足の内側部分においては、前記第1実施例と同様に、前後方向に沿って配置された2個のチューブ状部30を覆うように連なって設けられている。また、本実施例では、ミッドソールMは分割されておらず、一体に形成されている。

【0088】

第3実施例

図17～図19は第3実施例を示す。

本実施例では、図17に示すように、連結部材4が足の後足部から踏まず部にわたる範囲に広がるように設けられている。連結部材4のうちの踏まず部に位置する部分は踏まず部のネジレ抑制に供するシャンク（強化装置）4aを構成している。

なお、かかるシャンク4aの構造としては、例えば、WO2005/037002（PCT/JP2004/015042）に開示された構造を採用することができる。この出願の内容は、引用することにより、ここに組み込まれているものとする。

【0089】

前記第1実施例では連結部材4のヤング率はチューブ状部30のそれとほぼ同程度であったが、本実施例の連結部材4のヤング率は、ミッドソールMのそれよりも大きく、かつ、チューブ状部30のそれよりも小さく設定されている。これにより、連結部材4がより柔らかくチューブ状部30を保持することができるので、チューブ状部30の上部32（図18）の曲げ変形を期待できる。

【0090】

図18に示すように、本実施例の連結部材4においては、足の後足部の内側INの連結部45の幅および厚さが、足の後足部の外側OUTの連結部45の幅および厚さよりも小さく設定されている。かかる設定によって、ヒールコンタクト時の大きな衝撃を受ける後足部の外側のチューブ状部30がより大きく変形することができる。

【0091】

また、図19（a）、図19（b）に示すように、本実施例では、緩衝部材35が、ゲルからなる柱状の第1の緩衝部材35aとEVAなどの樹脂の発泡体からなる第2の緩衝部材35bとから構成される。第1の緩衝部材35aには、その略中央（チューブ状部30の前後方向の略中央）にチューブ状部30の短径に概ね平行な軸を有する孔Hが形成されており、該孔Hに前記第2の緩衝部材35bが嵌め込まれて、孔Hを実質的に完全に塞いでいる。この孔Hは、図19（a）のように第1の緩衝部材35aを上下に貫通するように形成されていてもよいし、図19（b）のように、第1の緩衝部材35aの上面に凹部（貫通していない）を作ることで形成されてもよい。

【0092】

第2の緩衝部材35bは第1の緩衝部材35aよりも柔らかく、かつ、軽い素材で形成されている。これにより、軽量化を図り得ると共に、ゲルの可動域の増大によるチューブ

10

20

30

40

50

状部 30 の反発力の増大やゲルの耐久性の向上を図り得る。また、孔 H がチューブ状部 30 の前後方向の略中央に設けられているので、チューブ状部 30 の端部近傍における変形が小さく、かつ、チューブ状部 30 の前後方向の略中央における変形が大きくなるのを助長する。

【0093】

チューブ状部の衝撃吸収機能：

つぎに、後足部に配置したチューブ状部に対して静荷重を負荷した場合のシミュレーションの結果を示すことで、本発明の効果を明瞭にする。

【0094】

まず、チューブ状部 30 の下部 31 が下方に向かって凸で、かつ、上部 32 がフラット（湾曲していない）に形成されている場合の第 1 モデル（図 6（a））と、チューブ状部 30 の下部 31 がフラット（湾曲していない）で、かつ、上部 32 が上方に向かって凸に形成されている場合の第 2 モデル（図 6（d））とを用意した。

【0095】

これらのモデルにおいて、チューブ状部 30 の長径 L_r は 40.66 mm、短径 S_r は 16 mm、チューブ状部 30 の厚さは 2 mm、アウターソール 2 の厚さは 5 mm に設定した。図 6（a）におけるチューブ状部 30 の下部 31 の曲率半径、図 6（d）におけるチューブ状部 30 の上部 32 の曲率半径は 25 mm に設定した。なお、本シミュレーションは、各モデルの部材の奥行きを 1 mm に設定して行った二次元解析の結果である。

なお、いずれのモデルにおいても、チューブ状部 30 のヤング率は 5.0 kgf/mm²、ポアソン比は 0.4 に設定され、ミッドソール M のヤング率は 0.2 kgf/mm²、ポアソン比は 0.01 に設定され、アウターソール 2 のヤング率は 0.5 kgf/mm²、ポアソン比は 0.49 に設定された。

【0096】

つぎに、前記各モデルについて、図 6（b）、図 6（e）のように、水平面に対して約 30° 傾斜した傾斜面を靴底の後端に押し当てることで、着地時の衝撃を想定した後方の斜め下方からの静荷重 F_1 を負荷した。第 1 モデルについては、荷重 F_1 の大きさを約 0.35 kgf に設定した。第 2 モデルについては、第 1 モデルと同じ荷重では殆ど変形は生じなかったので、荷重 F_1 の大きさを約 0.83 kgf に設定した。

【0097】

すると、第 1 モデルについては、図 6（b）のように、チューブ状部 30 の下部 31 に大きな曲げ変形が生じた。この際、下部 31 の後部は前記傾斜面と概ね平行になるように変形した。一方、第 2 モデルについては、第 1 モデルの 2 倍以上の荷重を負荷したにもかかわらず、図 6（e）のように、チューブ状部 30 の下部 31 は第 1 モデルに比べて遙かに小さい曲げ変形しか生じなかった。

【0098】

つぎに、前記各モデルについて、図 6（c）、図 6（f）のように、水平面を靴底の後部に押し当てることで、下方からの静荷重 F_2 を負荷した。第 1 モデルについては、荷重 F_2 の大きさを約 0.33 kgf に設定した。第 2 モデルについては、第 1 モデルと同じ荷重では殆ど変形は生じなかったので、荷重 F_2 の大きさを約 1.31 kgf に設定した。

【0099】

すると、第 1 モデルについては、図 6（c）のように、チューブ状部 30 の下部 31 に大きな曲げ変形が生じた。この際、下部 31 の中央部は前記水平面と概ね平行になるように変形した。一方、第 2 モデルについては、第 1 モデルの 3 倍以上の荷重を負荷したにもかかわらず、図 6（f）のように、チューブ状部 30 の下部 31 は第 1 モデルに比べてはるかに小さい曲げ変形しか生じなかった。また、チューブ状部 30 の下部 31 の中央部の下方ではアウターソール 2 が前記水平面と離間した状態となった。

【0100】

これらの結果から、第 1 モデルでは、下方に向かって凸の膨出した下部 31 が、荷重 F_1 、 F_2 の方向に拘わらず、荷重により曲げ変形を呈するので、チューブ状部 30 が衝撃工

10

20

30

40

50

エネルギーの多くを吸収し得るものと推測される。一方、第2モデルでは、フラットな（湾曲していない）下部31は、荷重F1、F2の方向に拘わらず、曲げ変形が著しく小さく、衝撃エネルギーの大部分は前記端部33の上方のミッドソールMに伝達されるものと推測される。

【0101】

以上のシミュレーションの結果から、下部31が下方に向かって凸になるように湾曲してかつ、ミッドソールから突出していると、チューブ状部30が着地の衝撃に対して十分な衝撃吸収機能を発揮すると推測される。すなわち、チューブ状部30の下部31が下方に向かって凸に湾曲し、かつ、ミッドソールから突出している形状であれば、着地の衝撃を変形のエネルギーとしてチューブ状部30に蓄積でき、チューブ状部30の板バネ構造による十分な反発機能が発揮されると推測される。一方、チューブ状部30の下部31の全ての部分がフラット（湾曲していない）な形状である場合やミッドソールから突出していない場合には、チューブ状部30は曲げ変形し難いので、衝撃を十分に吸収できない上、十分な反発機能を発揮できない。したがって、前記第1モデル（図6（a）～図6（c））は本発明の範囲に含まれるが、前記第2モデル（図6（d）～図6（f））は本発明の範囲に含まれない。

10

【0102】

変形例：

チューブ状部30、アウターソール2やミッドソール1の形状については種々の変形例が想定される。

20

たとえば、図7（a）に示すように、上下2枚の湾曲したプレートを端部で互いに接合してチューブ状部30を構成してもよい。また、アウターソール2は必ずしもチューブ状部30の下部31に沿って湾曲している必要はなく、図7（b）に示すように、アウターソール2の接地面がチューブ状部30の下方でフラットに形成されていてもよい。

さらに、チューブ状部30は必ずしも完全な環状に形成される必要はなく、図7（c）のように、縦断面においてチューブ状部30の一部が不連続となっており、当該不連続の部分にゴムなどの端部材38を配置するようにしてもよい。

【0103】

また、図7（d）のように、下部31の中央部がフラット（湾曲していない）で、下部31の前部および後部が湾曲しているように形成してもよい。この場合、下部31が、全体として、下方に向かって凸にミッドソールから突出しているため、衝撃により下部31が十分な曲げ変形を呈する。

30

また、図7（e）に示すように、チューブ状部30が上下のミッドソール本体1A、1Bによって挟まれるように配置され、チューブ状部30の下部31の後部のみがミッドソール1の下面から突出するようにしてもよい。また、アウターソール2の第1湾曲面21は、チューブ状部30の下部31の一部に対してのみ形成されていても、湾曲による利点を得られる。

【0104】

さらに、チューブ状部30の形状の変形例としては、図8（a）～図8（e）の斜視図に示す形状や、図9（a）～図9（h）の断面図に示す形状を採用することも可能である。

40

【0105】

すなわち、図8（a）、図8（b）のように、チューブ状部30の外周面が前後の端部33、33において内外方向Xに沿って湾曲していてもよい。図8（c）のように、チューブ状部30の下部31および上部32を連結する湾曲した連結部39を設けてもよい。図8（d）のように、チューブ状部30の上部32の一部に窪んだ湾曲面を形成してもよい。図8（e）のように、チューブ状部30の上部32の内外の端部のうちの一方をフラットな形状に形成し、他方を湾曲した形状に形成してもよい。

【0106】

また、図9（a）～図9（c）のように、チューブ状部30の上部32および/または

50

下部 31 の内外方向 X の一方の端部を上方に巻き上がるように形成してもよい。図 9 (d) のように、チューブ状部 30 の前後で曲率が異なるように形成してもよい。図 9 (e) , 図 9 (f) のように、チューブ状部 30 の内部の空間を分割して上部 32 の下方に小部屋を設けてもよい。図 9 (g) のように、チューブ状部 30 の内部の空間に上部 32 から延びる二股の部分形成してもよい。チューブ状部 30 の前後の端部 33 , 33 を強化するために、図 9 (h) のように、当該端部 33 , 33 の内周面に別の部材を接合するようにしてもよい。図 9 (i) のように、チューブ状部 30 の上部 32 および下部 31 を、内外方向 X に沿った断面においても、湾曲した形状に形成してもよい。さらに、チューブ状部 30 の外周面の全体について、内外方向および前後方向に沿って湾曲した面として、略楕円球面状に形成してもよい。

10

【 0 1 0 7 】

以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施例を説明したが、当業者であれば、本明細書を見て、自明な範囲で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。

たとえば、前記第 1 および第 3 実施例では、緩衝部材 35 がチューブ状部 30 の内部の空間の前後の中央付近に設けられていたが、緩衝部材 35 の形状や配置などはこれらの実施例のものに限られるわけではない。緩衝部材 35 の形状や配置の他の例としては、たとえば、図 10 (a) ~ 図 10 (h) に示すような形状や配置を採用することができる。

また、変形要素の個数や配置位置も前記各実施例に示したものに限られるわけではない。たとえば、2 個、3 個または 5 個以上の変形要素を後足部に配置してもよい。また、変形要素を後足部の外側のみ配置してもよい。

20

したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる本発明の範囲のものと解釈される。

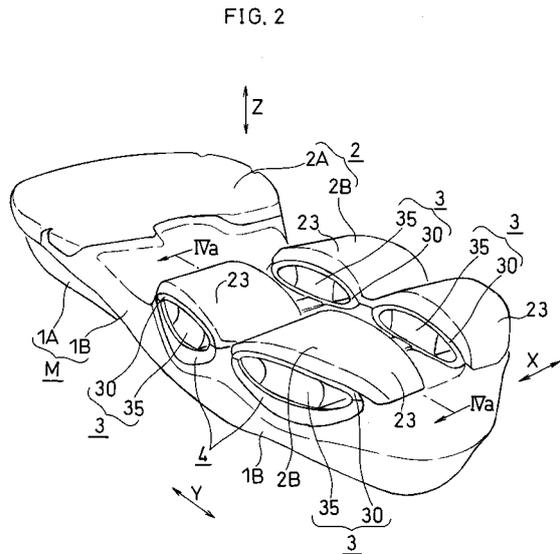
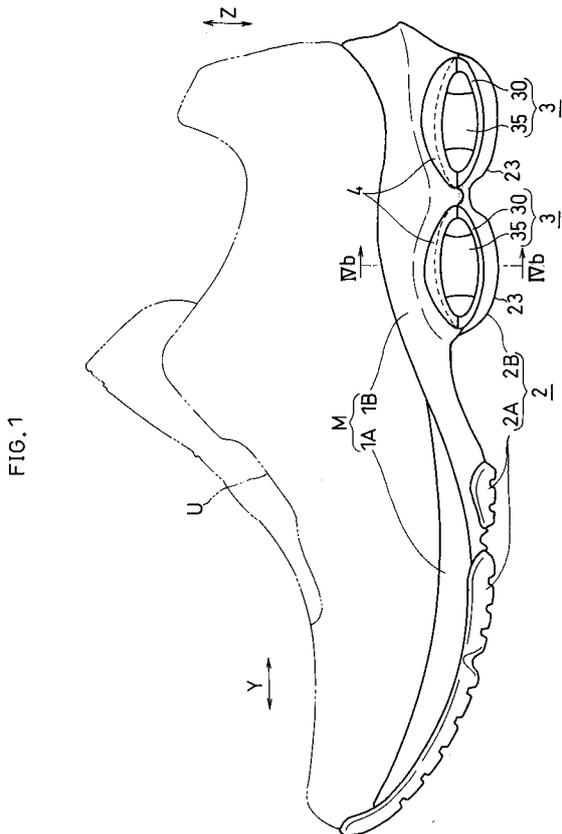
【 産 業 上 の 利 用 可 能 性 】

【 0 1 0 8 】

本発明は、運動靴などの種々の靴の靴底に適用することができる。

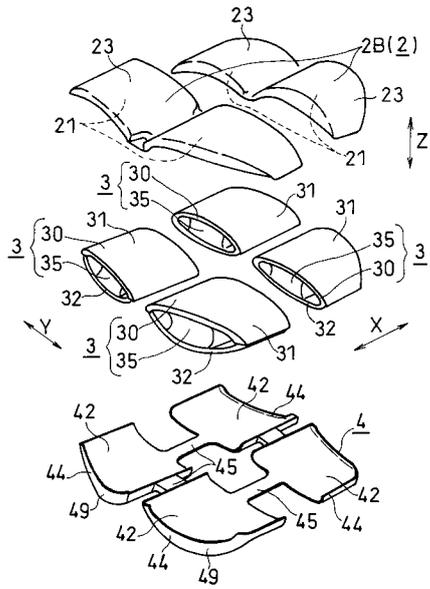
【 図 1 】

【 図 2 】



【 図 3 】

FIG. 3



【 図 4 】

FIG.4(a)

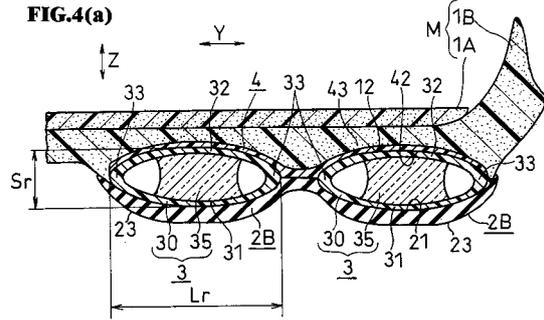
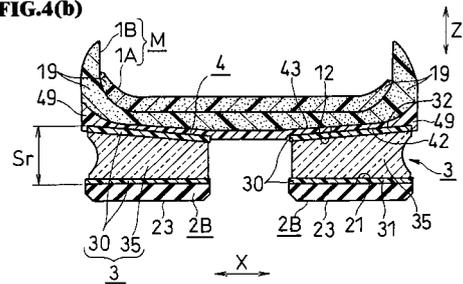
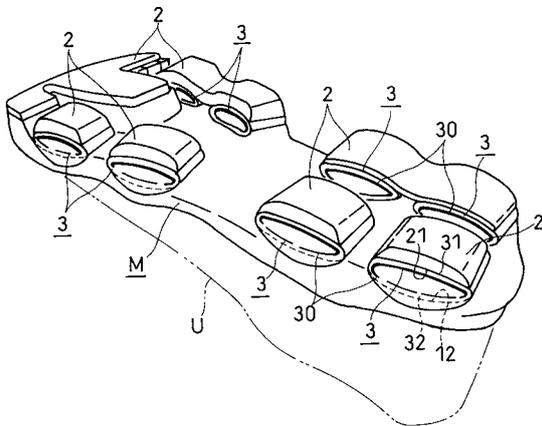


FIG.4(b)

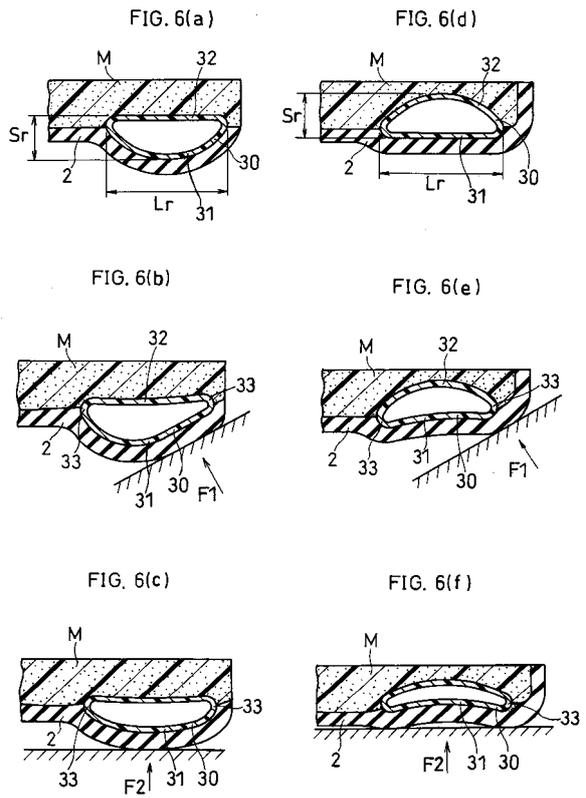


【 図 5 】

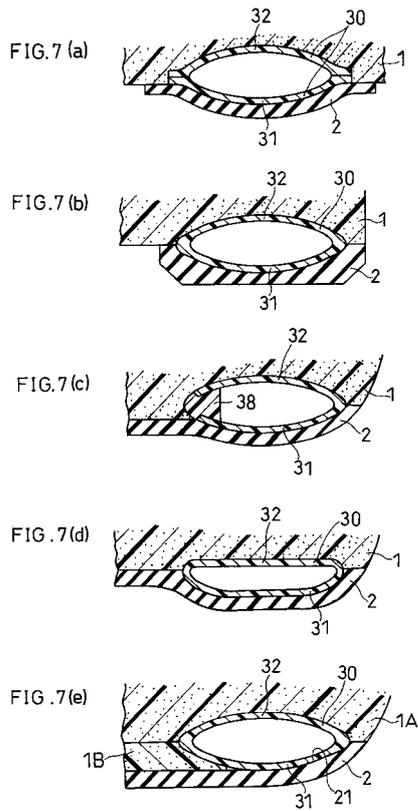
FIG. 5



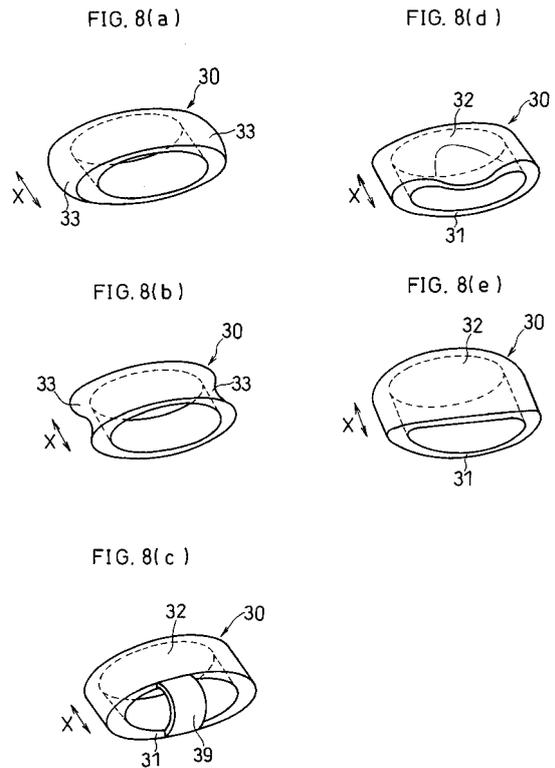
【 図 6 】



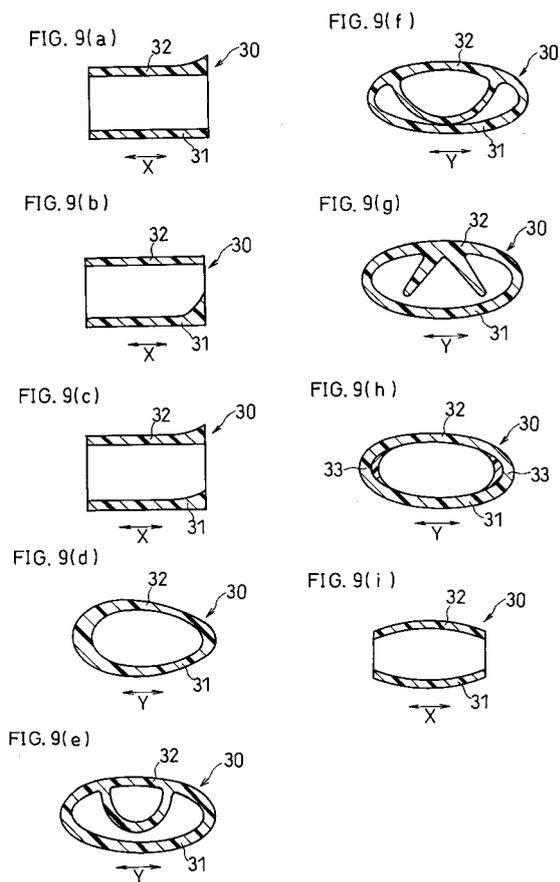
【 図 7 】



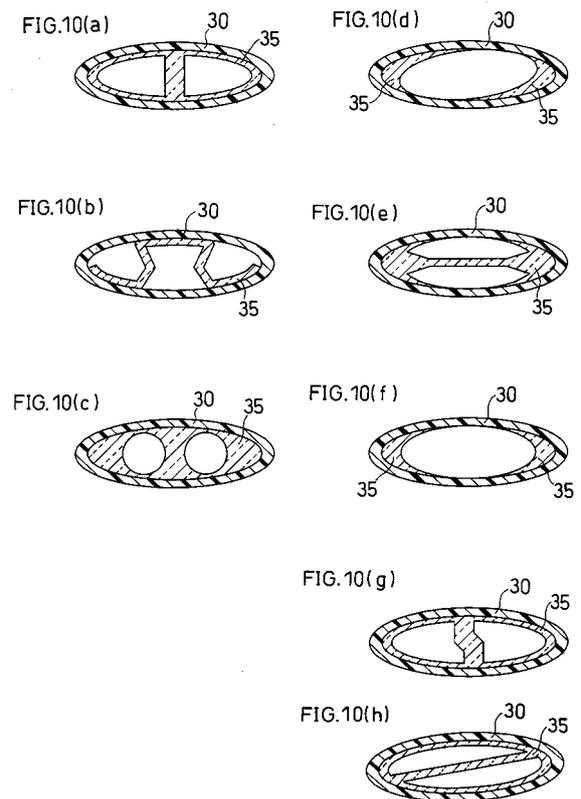
【 図 8 】



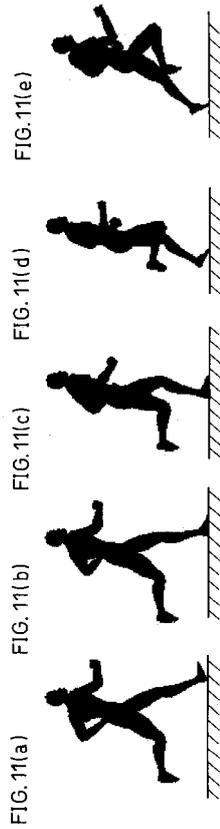
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 4 】

FIG. 14(a) PRIOR ART

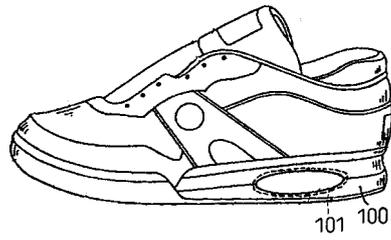
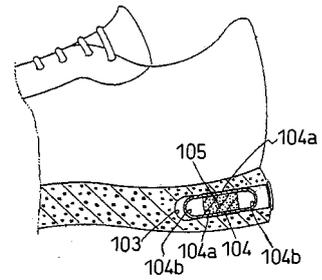


FIG. 14(b) PRIOR ART



【 図 1 5 】

FIG. 15(a)

PRIOR ART

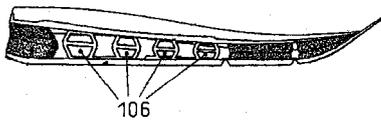


FIG. 15(b)

PRIOR ART

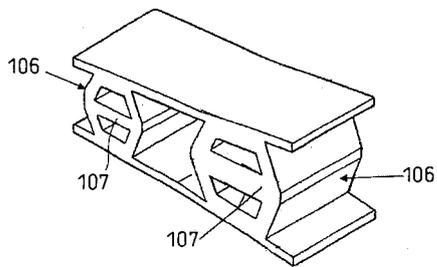
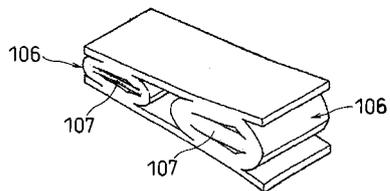


FIG. 15(c)

PRIOR ART



【 図 1 6 】

FIG. 16(a)

PRIOR ART

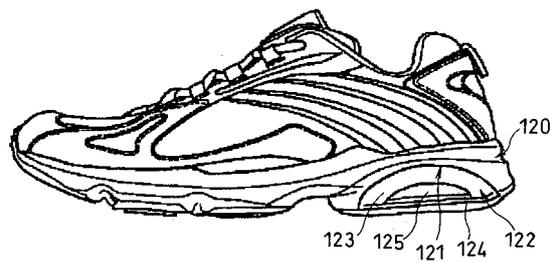
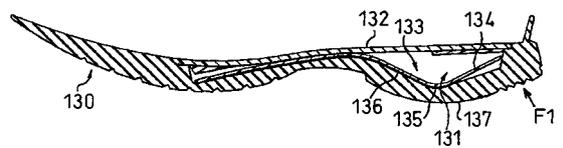


FIG. 16(b)

PRIOR ART



【 図 17 】

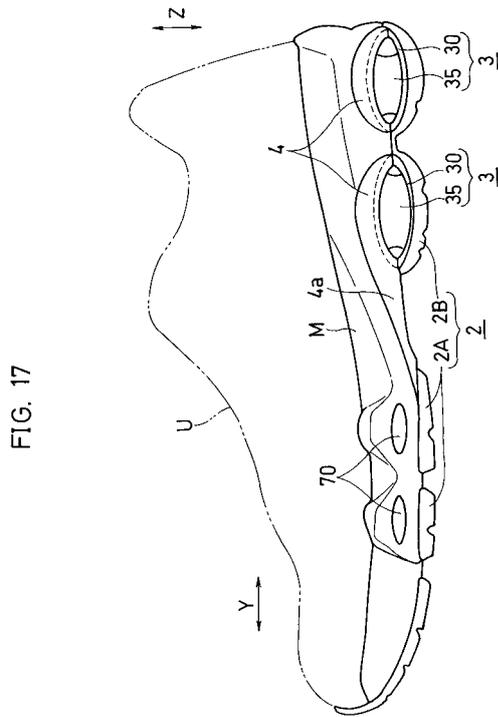


FIG. 17

【 図 18 】

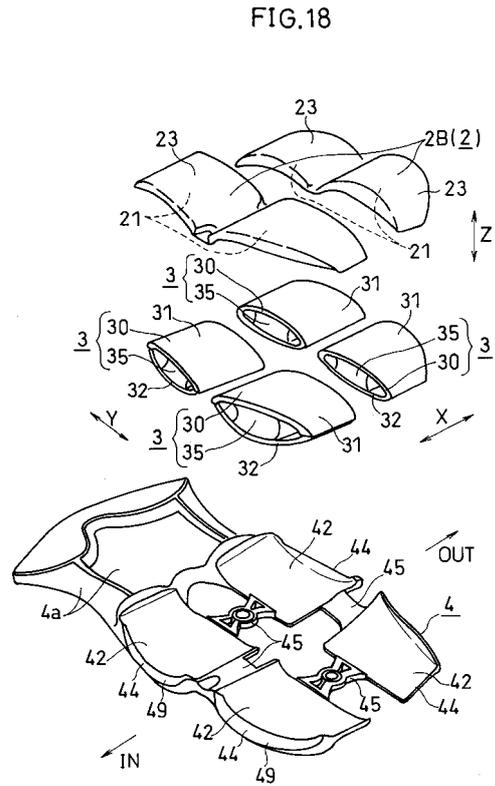


FIG.18

【 図 19 】

FIG.19(a)

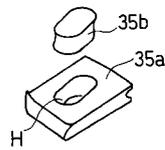
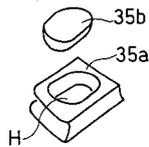
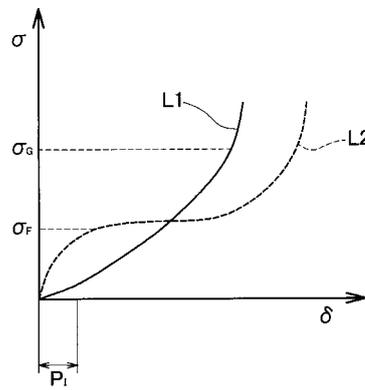


FIG.19(b)



【 図 20 】

FIG.20



【 図 1 2 】

FIG. 12(a)

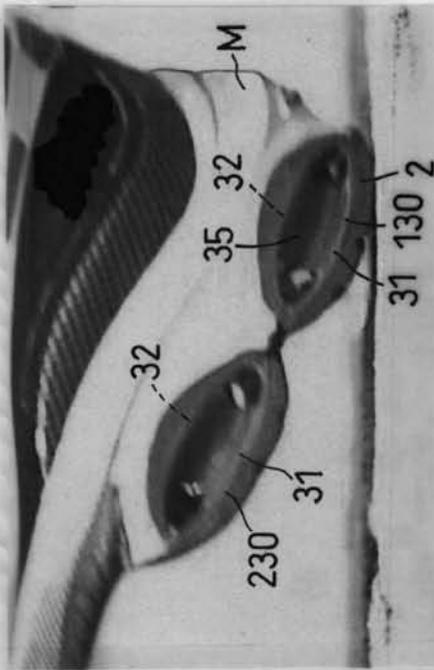


FIG. 12(b)

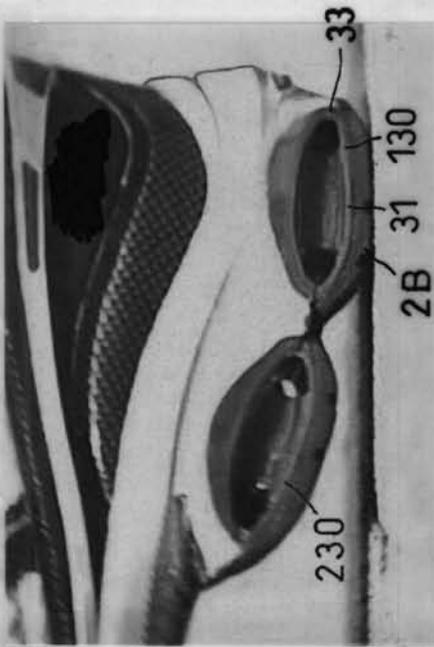


FIG. 12(c)

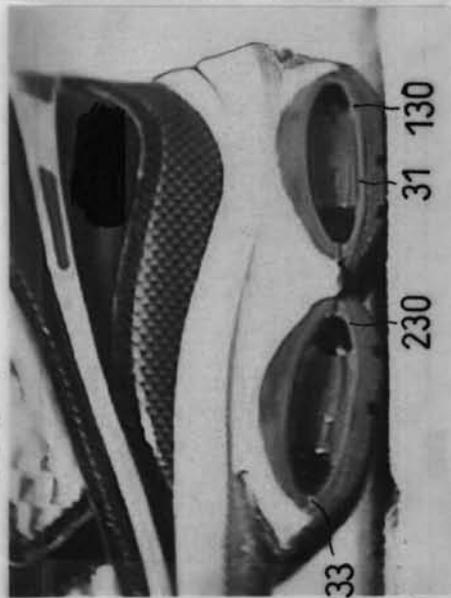


FIG. 12(d)

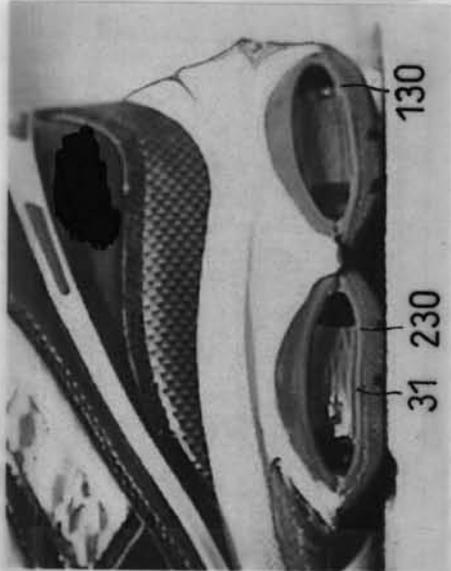
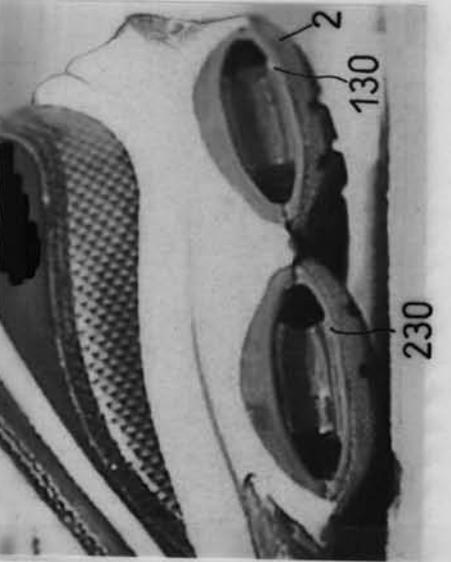


FIG. 12(e)



【 図 13 】

FIG. 13(a)

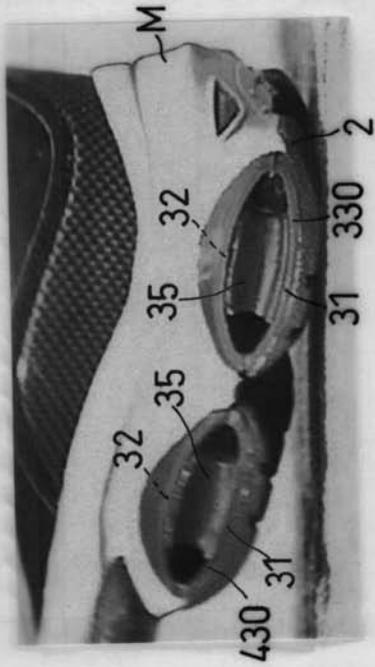


FIG. 13(b)

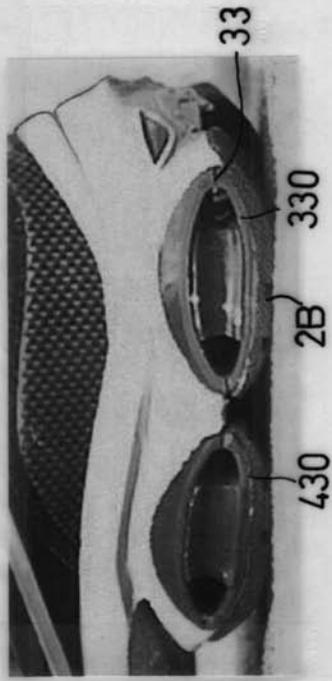


FIG. 13(c)

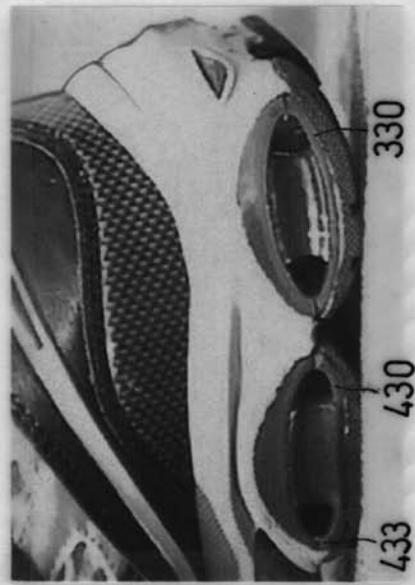
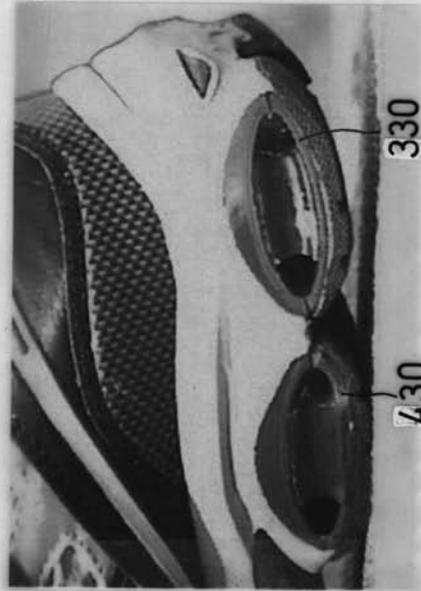


FIG. 13(d)



フロントページの続き

審査官 鈴木 誠

- (56)参考文献 特公平5 - 56881 (JP, B2)
米国特許第4910884 (US, A)
登録実用新案第3093214 (JP, U)
特開平10 - 66604 (JP, A)
特開平1 - 274705 (JP, A)
特表2008 - 501482 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A43B 13/02,13/14,13/18
A43B 13/38,13/40