



(10) **DE 10 2017 116 668 A1** 2019.01.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 116 668.8**  
(22) Anmeldetag: **24.07.2017**  
(43) Offenlegungstag: **24.01.2019**

(51) Int Cl.: **B60B 21/10 (2006.01)**  
**B60B 21/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**CHENG SHIN RUBBER IND.CO., LTD., Chang-Hwa, TW**

(72) Erfinder:  
**Lo, Tsai-Jen, Chang-Hwa, TW**

(74) Vertreter:  
**2K Patentanwälte Blasberg Kewitz & Reichel  
Partnerschaft mbB, 60325 Frankfurt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

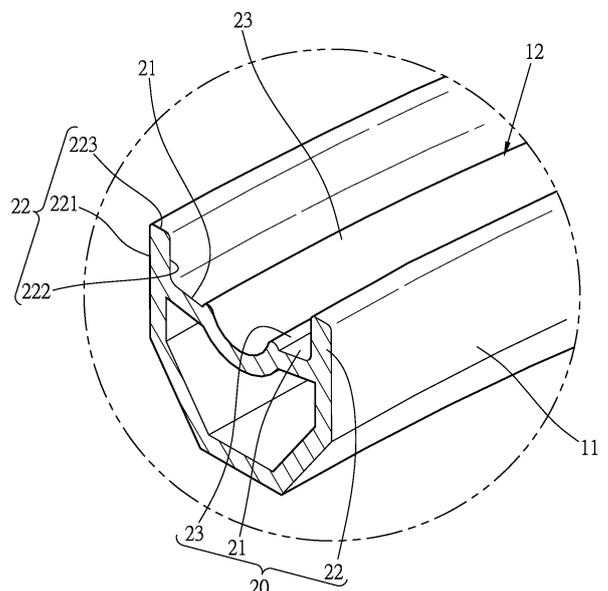
<b>US</b>	<b>2016 / 0 159 141</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2017 / 0 080 749</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2017 / 0 157 981</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Fahrrad-Radkranz für schlauchlose Felgen**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrrad-Radkranz bzw. eine Fahrrad-Felge besteht aus einer Felge (10) mit einem hohlen Innenteil (11) und einem Außenteil (12), der einstückig mit dem Innenteil (11) gebildet ist. Eine Öffnung ist in radialer Richtung des Außenteils (12) gebildet. Eine Anschlusseinheit (20) ist im Außenteil (12) gebildet und mit zwei Sitzen (21) an einer inneren Unterseite der Öffnung gebildet, während sich zwei Seitenwände (22) von den beiden Sitzen (21) erstrecken. Zwei Eingriffsteile (23) sind je an den beiden Sitzen (21) und in einem Abstand zueinander gebildet. Jede Seitenwand (22) weist eine Außenseite (221), eine Innenseite (222) und eine Oberseite (223) auf, wobei letztere zwischen der Außenseite (221) und der Innenseite (222) gebildet ist. Die Innenseite (222) ist als eine ebene Innenseite ohne Lippe (51) oder Flansch gebildet. Die Seitenwände (22) weisen eine bessere Festigkeit auf und schützen die Seitenwände (22) des Reifens (50) vor einer Verformung.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Technisches Umfeld

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrrad-Radkranz, insbesondere einen Fahrrad-Radkranz für schlauchlose Felgen. Die Felge behält den Druck der Reifen und reduziert den Windwiderstand und die Verformung.

## Beschreibung der bekannten Ausführungsart

**[0002]** Das Rad eines Fahrrades nach der bekannten Ausführungsart umfasst generell eine Felge und einen Reifen, der an die Außenperipherie der Felge montiert ist. Als Reifen des Fahrrades können Schläuche oder eine Wulstfelge verwendet werden, wobei der Schlauch einen O-förmigen Querschnitt und die Wulstfelge einen U-förmigen Querschnitt mit zwei Seitenwänden aufweist und eine Lippe auf jeder Seitenwand gebildet ist. Die Wulstfelge kann als einen Schlauchtyp oder als einen schlauchlosen Typ klassifiziert werden.

**[0003]** Die Fahrrad-Radkränze bestehen aus einem kreisrunden Teil mit einer Nabe in der Mitte dieses kreisrunden Teils, während mehrere Speichen zwischen der Innenperipherie des kreisrunden Teils und der Nabe vorgesehen sind. Die Felge, wie mit einer Wulstfelge zusammenwirkt, weist zwei Seitenwände auf, die von den beiden Seiten von dessen Außenperipherie entlang vorstehen, so dass die Lippen der Reifen mit den beiden Seitenwänden in Eingriff gebracht werden. Zwischen der Wulstfelge und der Felge ist kein Schlauch vorgesehen, so dass die Lippen luftdicht an die Seitenwände der Felge befestigt werden müssen.

**[0004]** Es wird angemerkt, dass beim Montieren der Reifen an die Felgen die Lippen über die Kanten der Seitenwände der Felge gebracht werden, um den Reifen an die Felge zu montieren. Dabei werden die Seitenwände des Reifens verformt, wenn die Lippen über die Seitenwände gebracht werden, was die Seitenwände der Reifen auf die Dauer abschwächt. Um sicherzustellen, dass die Luft zwischen den Lippen des Reifens und den Seitenwänden der Felge nicht entweichen kann, ist jede Seitenwand der Felge mit einem Eingriffsteil gebildet, der mit den Lippen des Reifens in Eingriff gebracht wird. Der Eingriffsteil jeder Seitenwand der Felge führt zu höheren Herstellkosten, wobei die Seitenwände der Felge abgeschwächt und bei Aufschlägen verformt werden.

**[0005]** Mit der vorliegenden Erfindung soll ein Fahrrad-Radkranz bzw. eine Fahrrad-Felge geschaffen werden, der mit einer Wulstfelge zusammenpaßt, wo-

bei die obengenannten Nachteile mit dem Fahrrad-Radkranz umgangen werden.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0006]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrrad-Radkranz bzw. eine Fahrrad-Felge und umfasst eine Felge mit einem hohlen Innenteil und einem Außenteil, der einstückig mit dem Innenteil gebildet ist. Der Außenteil weist eine Öffnung in dessen radialen Richtung auf. Eine Anschlusseinheit ist im Außenteil gebildet und weist zwei Sitze und zwei Seitenwände auf, wobei diese beiden Seitenwände sich von je einem der Sitze erstrecken. Die beiden Sitze sind an einer inneren Unterseite der Öffnung vorgesehen, während eine Brücke zwischen den beiden Sitzen vorgesehen ist. Die Öffnung ist zwischen den beiden Seitenwänden und dem Sitz gebildet. Zwei Eingriffsteile sind je an einem der beiden Sitze und in einem Abstand zueinander gebildet. Jeder Eingriffsteil ist in einem Abstand von der Seitenwand in Übereinstimmung mit diesen gebildet. Jede Seitenwand weist eine Außenseite, eine Innenseite und eine Oberseite auf, wobei letztere zwischen der Außenseite und der Innenseite gebildet ist. Die Innenseite ist als eine ebene Innenseite ohne Lippe oder Flansch gebildet. Die Lippen eines Reifens werden mit den Seitenwänden, den Sitzen und den Eingriffsteilen gesichert.

**[0007]** Das Hauptziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Fahrrad-Radkranzes bzw. einer Fahrrad-Felge, wobei die Innenseite einer jeden Seitenwand des Außenteils als eine ebene Innenseite ohne Lippe oder Flansch gebildet ist. Diese ebene Innenseite einer jeden Wand läßt sich leicht herstellen und reduziert die Verformung der Seitenwände des Reifens, wenn die Reifen an die Felge montiert werden.

**[0008]** Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Fahrrad-Radkranzes bzw. einer Fahrrad-Felge, wobei von jeder Seitenwand des Außenteils keine Lippe oder kein Flansch vorsteht, so dass der Luftwiderstand reduziert wird.

**[0009]** Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Fahrrad-Radkranzes bzw. einer Fahrrad-Felge, wobei von jeder Seitenwand des Außenteils keine Lippe oder kein Flansch vorsteht, wodurch die Festigkeit der Seitenwände der Felge verstärkt wird.

**[0010]** Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Fahrrad-Radkranzes bzw. einer Fahrrad-Felge, wobei von jeder Seitenwand des Außenteils keine Lippe oder kein Flansch vorsteht und die Kontaktfläche zwischen der Felge und den Lippen des Reifens vergrößert ist, so dass der Reifen luftdicht an der Felge befestigt ist, um ein Entweichen der Luft zu verhindern.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung wird anhand der untenstehenden Beschreibung mit Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen, die rein zum Zweck der Veranschaulichung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigen, offensichtlich dargestellt.

#### Figurenliste

**Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht des Fahrrad-Radkranzes bzw. der Fahrrad-Felge, der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 2** zeigt die Querschnittsansicht des Fahrrad-Radkranzes bzw. der Fahrrad-Felge der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 3** zeigt eine Querschnittsansicht des Fahrrad-Radkranzes bzw. der Fahrrad-Felge der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 4** zeigt eine Querschnittsansicht des Fahrrad-Radkranzes bzw. der Fahrrad-Felge der vorliegenden Erfindung zum Darstellen der spezifischen Einzelheiten der Größen eines jeden Teils;

**Fig. 5 bis Fig. 7** stellen die Schritte zum Installieren eines Reifens an den Fahrrad-Radkranz bzw. die Fahrrad-Felge der vorliegenden Erfindung dar, und

**Fig. 8** zeigt, dass der Reifen an den Fahrrad-Radkranz bzw. die Fahrrad-Felge der vorliegenden Erfindung montiert wurde.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

**[0012]** Die **Fig. 1 bis Fig. 3** zeigen, dass der Fahrrad-Radkranz bzw. die Fahrrad-Felge der vorliegenden Erfindung eine Felge **10** mit einem Innenteil **11** und einem Außenteil **12** umfasst, wobei der Außenteil einstückig mit dem Innenteil **11** gebildet ist. Der Innenteil **11** ist als einen hohlen Teil gebildet. Der Außenteil **12** weist eine Öffnung in dessen radialen Richtung auf.

**[0013]** Eine Anschlusseinheit **20** ist einstückig mit dem Außenteil **12** und mit zwei Sitzen **21** und zwei Seitenwänden **22** gebildet, wobei die Seitenwände **22** je von einem der zweiten Sitze **21** vorstehen. Die beiden Sitze **21** sind an einer inneren Unterseite **12** der Öffnung vorgesehen, während eine Brücke zwischen den beiden Sitzen **21** vorgesehen ist. Die Öffnung ist zwischen den beiden Seitenwänden **22**, den Sitzen **21** und der Brücke gebildet. Zwei Eingriffsteile **23** sind je an einem der beiden Sitze **21** und in einem Abstand zueinander gebildet. Jeder Eingriffsteil **23** ist in einem Abstand von der Seitenwand **22** in Übereinstimmung mit dieser vorgesehen. Jede Seitenwand **22** weist eine Außenseite **221**, eine Innenseite **222** und eine Oberseite **223** auf, wobei letztere zwischen der Außenseite **221** und der Innenseite **222** gebildet

ist. Jede Innenseite **222** ist mit einer abgerundeten Kante an der Oberseite **223** befestigt. Die Innenseite **222** ist als eine ebene Innenseite ohne Lippe oder Flansch, die bzw. der von dieser vorsteht, gebildet. Die Seitenwände **22** stehen senkrecht relativ zu der Achse des Fahrrad-Radkranzes **10** vor. Ein Winkel  $\alpha$  zwischen 70 und 150 Grad ist zwischen jeder Seitenwand **22** und dem Sitz **21** in Übereinstimmung mit diesem gebildet. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel  $\alpha$  90 Grad.

**[0014]** Von jeder Seitenwand **22** des Außenteils **12** der Felge **10** steht keine Lippe oder Flansch vor, so dass die Festigkeit der Seitenwände **22** der Felge verstärkt sind, was auch die Nutzungsdauer der Felge **10** verlängert. Die Kontaktfläche zwischen der Felge **10** und den Lippen **51** der Reifen **50** ist vergrößert, so dass die Reifen **50** luftdicht an der Felge **10** befestigt sind, um ein Entweichen der Luft zu verhindern.

**[0015]** Die **Fig. 4** zeigt, dass der Innenteil **11**, der Außenteil **12** und die Anschlusseinheit **20** einstückig miteinander gebildet sind. Der Winkel  $\alpha$  zwischen 70 und 150 Grad ist zwischen jeder Seitenwand **22** und dem Sitz **21** in Übereinstimmung mit dieser gebildet. Jede Seitenwand **22** erstreckt sich in eine Höhe  $\epsilon$  von 2 bis 8 mm vom Sitz **21** in Übereinstimmung mit dieser. Die Breite  $\delta$  von 10 bis 35 mm ist zwischen zwei jeweiligen Innenseiten **222** der beiden Seitenwände **22** gebildet. Jede Seitenwand **22** weist eine Dicke  $\omega$  von 1 bis 2,5 mm auf. Ein Abstand  $\gamma$  von 1 bis  $(\delta-5)/2$  mm ist zwischen der Innenseite **222** einer jeden Seitenwand **22** und dem Eingriffsteil **23** in Übereinstimmung mit dieser gebildet. Der Abstand  $\gamma$  ist die Breite eines jeden Sitzes **21**. Eine abgerundete Ecke  $\mu$  von 0 bis 2 mm ist an einem Anschlussstück zwischen jeder der Seitenwände **22** und dem Sitz **21** in Übereinstimmung mit diesen gebildet. Der Höhenunterschied  $\beta$  ist vorhanden, falls 0,1 bis 1,0 mm zwischen dem oberen Punkt eines jeden Eingriffsteils **23** und der oberen Fläche des Sitzes **21** in Übereinstimmung mit diesem gebildet sind. Jeder der Eingriffsteile **23** weist einen gebogenen Überstand  $\circ$  auf, wobei die Krümmung dieses gebogenen Überstands  $\circ$  0,3 bis 2 mm beträgt. Ein Bogen  $v$  von 0,3 bis 2 mm ist am Anschlussstück zwischen dem gebogenen Überstand  $\circ$  eines jeden Eingriffsteils **23** und dem Sitz **21** in Übereinstimmung mit diesem gebildet.

**[0016]** Die **Fig. 5** zeigt, dass der Reifen **50** (wie mit den Phantomlinien angedeutet) einen ersten Eingriffsrat **52** aufweist, der auf einer Außenfläche einer jeden Seitenwand der Reifen **50** und über der mit dieser übereinstimmenden Lippe **51** gebildet ist. Ein zweiter Eingriffsrat **53** ist auf der Innenfläche einer jeden Lippe **51** der Reifen **50** gebildet. Bei der Installation wird eine Seitenwand des Reifens **50** auf der Innenseite des Außenteils **12** positioniert, während die andere Seitenwand des Reifens **50** wie in der **Fig. 6** gezeigt bei der Ausübung einer Kraft auf diese ver-

formt und an die Innenseite des Außenteils **12** positioniert wird. Der Reifen **50** wird aufgepumpt, wobei sich die beiden Seitenwände des Reifens **50** ausdehnen und auf die Seitenwände **22** der Felge **10** zu bewegt werden. Die **Fig. 7** zeigt, dass beim vollständigen Aufpumpen des Reifens **50** dieser Reifen **50** an die Innenseite des Außenteils **12** gesichert wird. Die zweiten Eingriffsgrate **53** kommen mit den Eingriffsteilen **23** in Berührung. Die ersten Eingriffsgrate **52** kommen mit den Oberseiten **223** der Seitenwände **22** der Felge **10** in Eingriff. Jede Lippe **51** der Reifen **50** wird vollständig an die Innenseite **222** und an die obere Seite des Sitzes **21** angepaßt.

**[0017]** Die Innenseite **22** einer jeden Seitenwand **22** der Felge **22** ist als eine ebene Innenseite ohne Überstand gebildet, um einen L-förmigen Raum zur Aufnahme der Lippe **51** des Reifens **50** zu bilden.

**[0018]** Die Vorteile der vorliegenden Erfindung umfassen die folgenden Vorteile, die darin bestehen, dass kein Flansch oder keine Lippe von den Seitenwänden **22** der Felge **10** vorsteht, was den Aufbau der Felge **10** und die Herstellung vereinfacht.

**[0019]** Die Maschine und die Ausrüstung, die für die Herstellung der Felge **10** benötigt werden, sind vereinfacht und führen daher zu niedrigeren Herstellungskosten.

**[0020]** Die Lippen **51** eines an die Felge **10** zu montierenden Reifens **50** werden an den Außenteil **12** angelegt, um so eine Verformung der Seitenwände des Reifens **50** zu vermeiden. Der Umfang im Reifen **50** wird vergrößert, wobei der Rollwiderstand reduziert wird.

**[0021]** Die Seitenwände **22** der Felge **10** weisen keinen Überstand auf, so dass die Festigkeit der Felge **10** verstärkt ist, wobei auch die Nutzungsdauer der Felge **10** verlängert ist.

**[0022]** Die Lippen **51** des an die Felge **10** montierten Reifens **50** der vorliegenden Erfindung sind an die Innenseiten **223** der Seitenwände **22** und an die Oberseiten der Sitze **21** angepaßt. Die Kontaktfläche zwischen den Lippen **51** und dem Außenteil **12** ist vergrößert und weist bessere luftdichte Merkmale auf, um ein Entweichen der Luft zu verhindern.

**[0023]** Die **Fig. 8** zeigt, dass der Winkel  $\alpha$  ein stumpfer Winkel ist, der größer als 90 Grad ist, während die Lippen **51** des Reifens **50** ebenfalls an die Innenseiten **222** und an die Oberseiten der Sitze **21** angepaßt werden können.

**[0024]** Die Felge **10** der vorliegenden Erfindung weist keine Lippe oder keinen Flansch auf, die von den Seitenwänden **22** des Außenteils **12** vorstehen. Der Aufbau ist vereinfacht und weist wie oben er-

wähnt mehr Vorteile als die Felgen nach der bekannten Ausführungsart auf.

**[0025]** Zusammenfassend wird ein Fahrrad-Radkranz bzw. eine Fahrrad-Felge offenbart, der bzw. die aus einer Felge **10** mit einem hohlen Innenteil **11** und einem Außenteil **12** besteht, der einstückig mit dem Innenteil **11** gebildet ist. Eine Öffnung ist in radialer Richtung des Außenteils **12** gebildet. Eine Anschlusseinheit **20** ist im Außenteil **12** gebildet und mit zwei Sitzen **21** an einer inneren Unterseite der Öffnung gebildet, während sich zwei Seitenwände **22** von den beiden Sitzen **21** erstrecken. Zwei Eingriffsteile **23** sind je an den beiden Sitzen **21** und in einem Abstand zueinander gebildet. Jede Seitenwand **22** weist eine Außenseite **221**, eine Innenseite **222** und eine Oberseite **223** auf, wobei letztere zwischen der Außenseite **221** und der Innenseite **222** gebildet ist. Die Innenseite **222** ist als eine ebene Innenseite ohne Lippe **51** oder Flansch gebildet. Die Seitenwände **22** weisen eine bessere Festigkeit auf und schützen die Seitenwände **22** des Reifens **50** vor einer Verformung.

**[0026]** Trotz der Darstellung und Beschreibung des Ausführungsbeispiels nach der vorliegenden Erfindung wird es dem Fachmann auf diesem Gebiet offensichtlich, dass weitere Ausführungsbeispiele geschaffen werden können, ohne dabei vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

## Patentansprüche

1. Fahrrad-Radkranz bzw. Fahrrad-Felge, umfassend:  
eine Felge (10) mit einem Innenteil (11) und einem Außenteil (12), der einstückig mit dem Innenteil (11) gebildet ist; wobei der Innenteil (11) als einen hohlen Teil gebildet ist; wobei der Außenteil (12) eine Öffnung in dessen radialen Richtung aufweist, und eine Anschlusseinheit (20), die im Außenteil (12) gebildet ist und zwei Sitze (21) aufweist, wobei von diesen beiden Sitzen (21) je eine der zwei Seitenwände (22) vorstehen; wobei die beiden Sitze (21) an einer inneren Unterseite der Öffnung geformt sind, während eine Brücke zwischen den beiden Sitzen (21) vorgesehen ist; wobei die Öffnung zwischen den beiden Seitenwänden (22) und den Sitzen (21) gebildet ist; wobei zwei Eingriffsteile (23) je an einem der beiden Sitze (21) und in einem Abstand zueinander gebildet sind; wobei jeder Eingriffsteil (23) in einem Abstand  $\gamma$  von der Seitenwand (22) in Übereinstimmung mit diesem vorgesehen ist; wobei jede Seitenwand (22) eine Außenseite (221), eine Innenseite (222) und eine Oberseite (223) aufweist, wobei letztere zwischen der Außenseite (221) und der Innenseite (222) gebildet ist; wobei die Innenseite (222) als eine ebene Innenseite gebildet ist; wobei mit den Seitenwänden (22), den Sitzen (21) und den Eingriffsteilen (23) die Lippen (51) eines Reifens (50) gesichert sind.

2. Fahrrad-Radkranz nach Anspruch 1, wobei jede Innenseite (222) mit einer runden Kante an der Oberseite (223) befestigt ist.

3. Fahrrad-Radkranz nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich die Seitenwände (22) senkrecht relativ zu einer Achse des Fahrrad-Radkranzes erstrecken; ein Winkel ( $\alpha$ ) zwischen 70 bis 150 Grad zwischen jeder Seitenwand (22) und dem Sitz (21) in Übereinstimmung mit diesem gebildet ist.

4. Fahrrad-Radkranz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich jede Seitenwand (22) in einer Höhe ( $\epsilon$ ) von 2 bis 8 mm vom Sitz (21) in Übereinstimmung mit dieser erstreckt.

5. Fahrrad-Radkranz einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Breite ( $\delta$ ) von 10 bis 35 mm zwischen zwei jeweilige Innenseiten der beiden Seitenwände (22) gebildet ist.

6. Fahrrad-Radkranz einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede Seitenwand (22) eine Dicke ( $\omega$ ) von 1 bis 2,5 mm aufweist.

7. Fahrrad-Radkranz einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine abgerundete Ecke ( $\mu$ ) von 0 bis 2 mm an einem Anschlussstück zwischen jede der Seitenwände (22) und dem Sitz (21) in Übereinstimmung mit diesem gebildet ist.

8. Fahrrad-Radkranz einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Höhenunterschied ( $\beta$ ) vorhanden ist, falls 0,1 bis 1,0 mm zwischen einem oberen Punkt eines jeden Eingriffsteils (23) und einer oberen Fläche des Sitzes (21) in Übereinstimmung mit diesem gebildet sind.

9. Fahrrad-Radkranz einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder der Eingriffsteile (23) einen gebogenen Überstand ( $o$ ) aufweist und eine Krümmung dieses gebogenen Überstands ( $o$ ) 0,3 bis 2 mm beträgt.

10. Fahrrad-Radkranz nach Anspruch (9), wobei ein Bogen ( $v$ ) von 0,3 bis 2 mm an einem Anschlussstück zwischen dem gebogenen Überstand ( $o$ ) eines jeden Eingriffsteils 23 und dem Sitz (21) in Übereinstimmung mit diesem geformt ist.

11. Fahrrad-Radkranz einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Breite ( $\delta$ ) von 10 bis 35 mm zwischen zwei jeweiligen Innenseiten der beiden Seitenwände (22) gebildet ist; ein Abstand ( $\gamma$ ) von 1 bis  $\delta-5 / 2$  mm zwischen der Innenseite (222) einer jeden Seitenwand (22) und dem Eingriffsteil (23) in Übereinstimmung mit dieser gebildet ist; der Abstand ( $\gamma$ ) eine Breite ( $\delta$ ) eines jeden Sitzes (21) ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

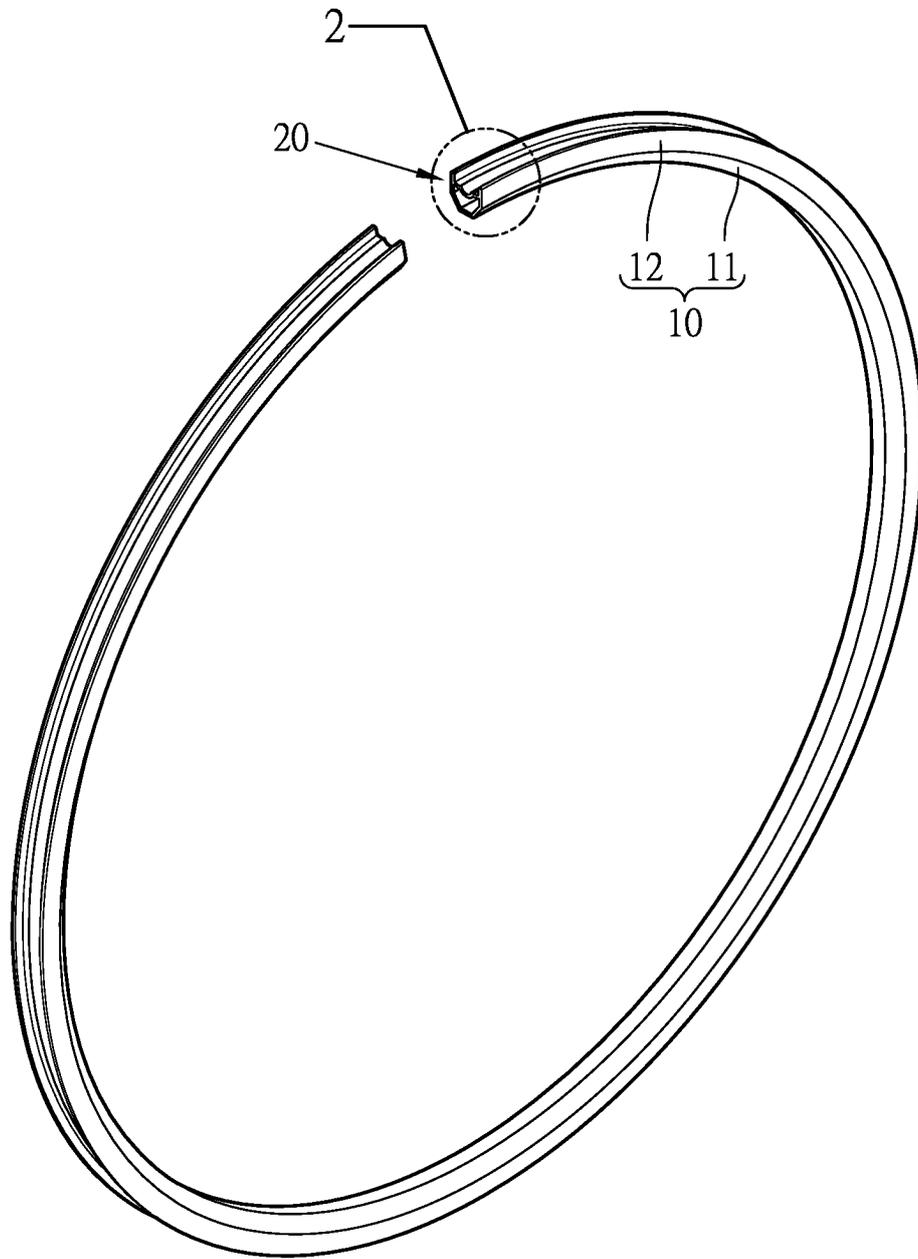


Fig. 1

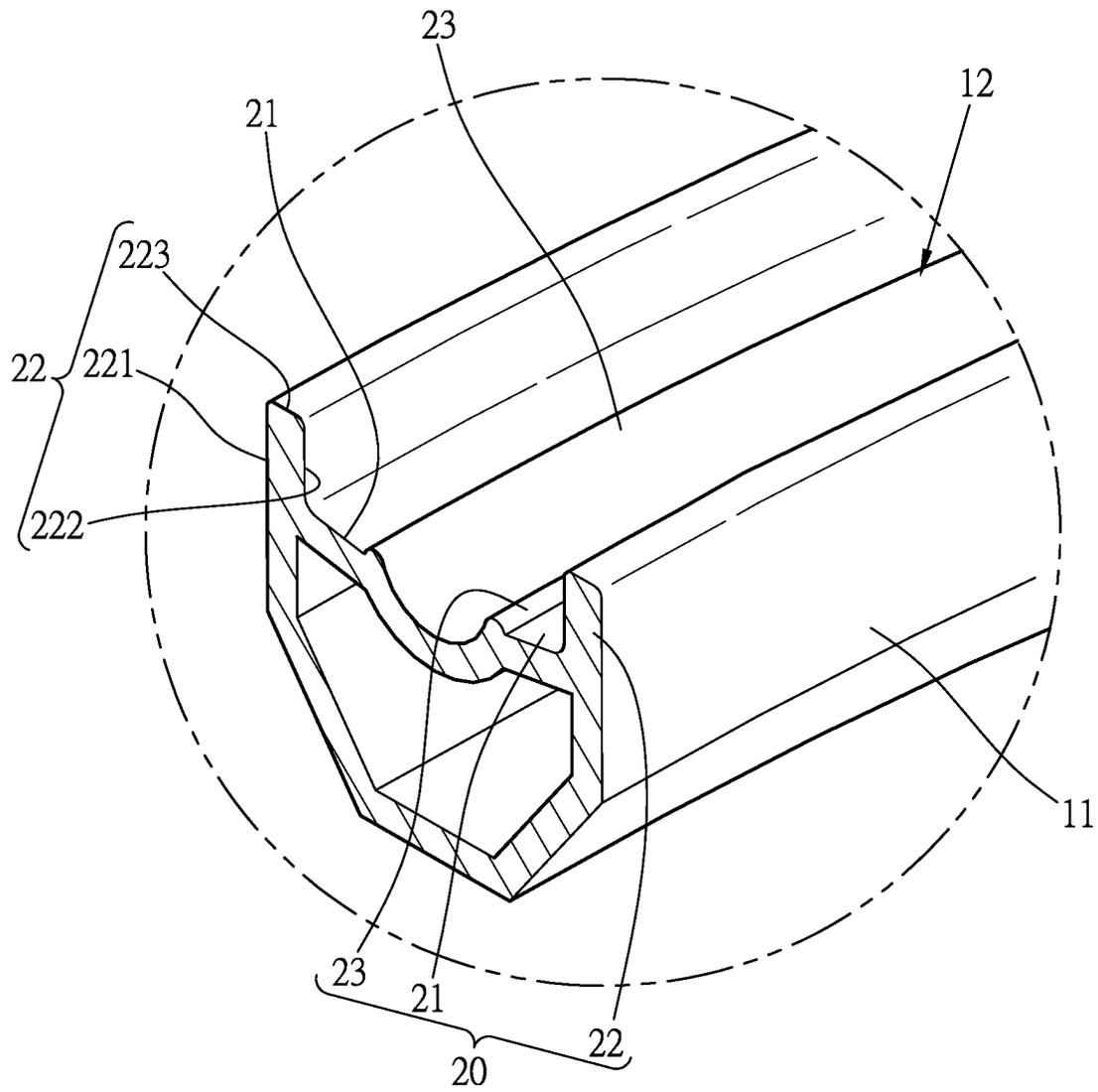


Fig. 2

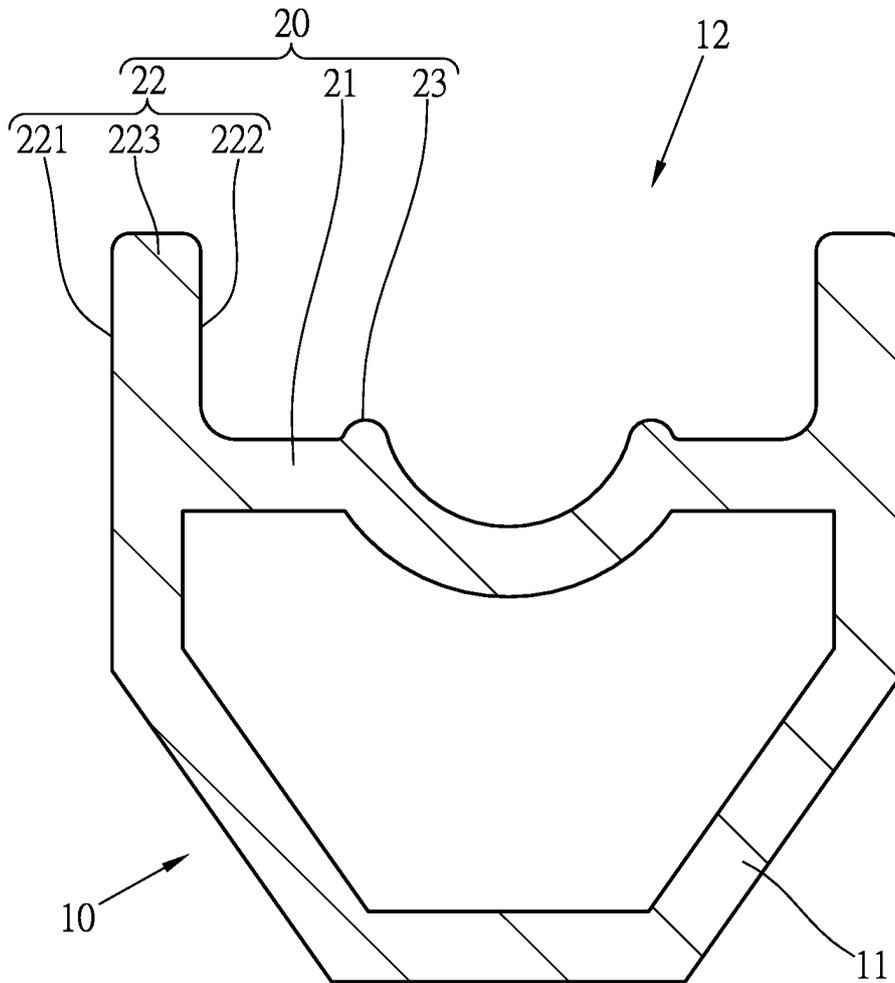


Fig. 3

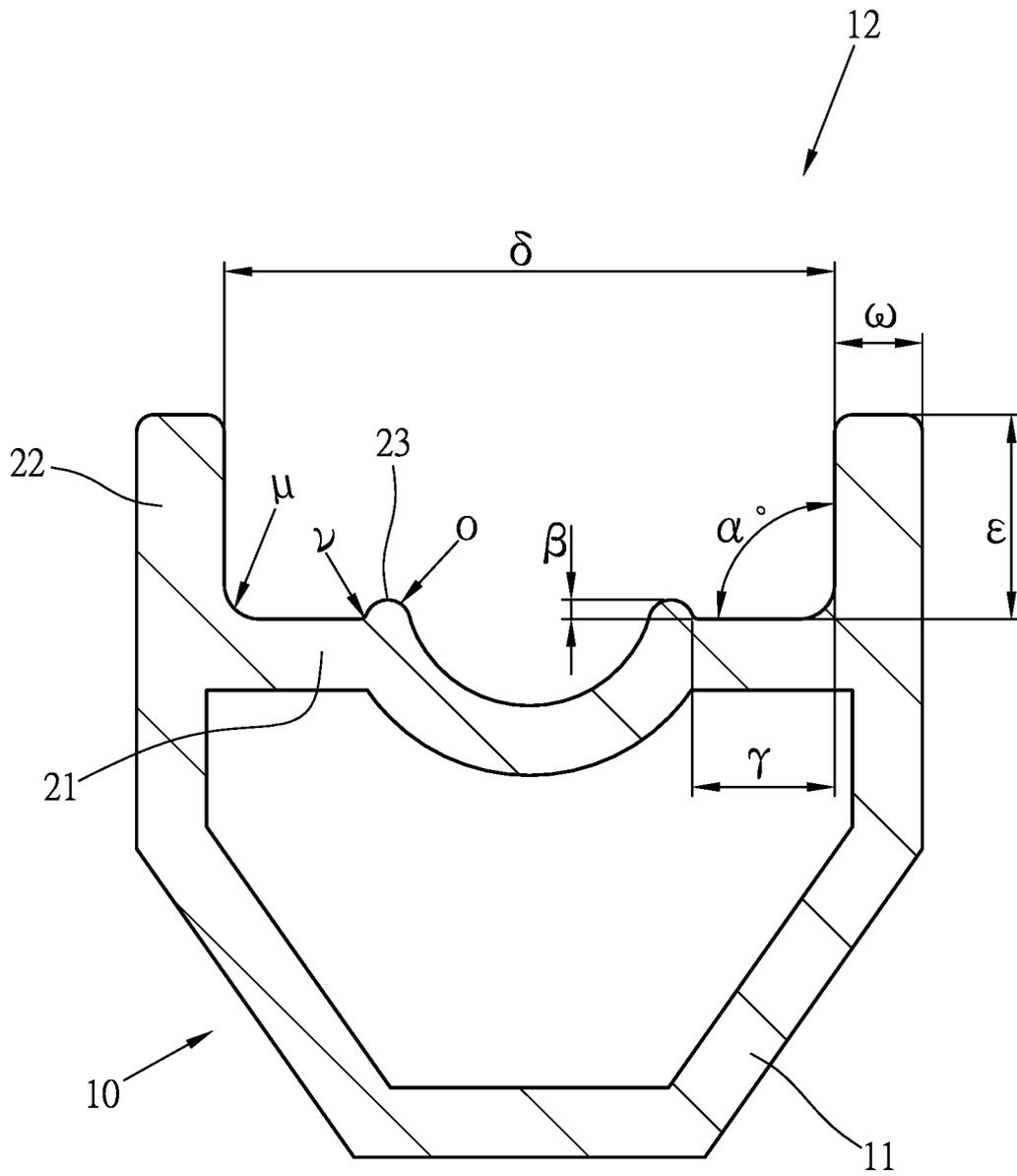


Fig. 4

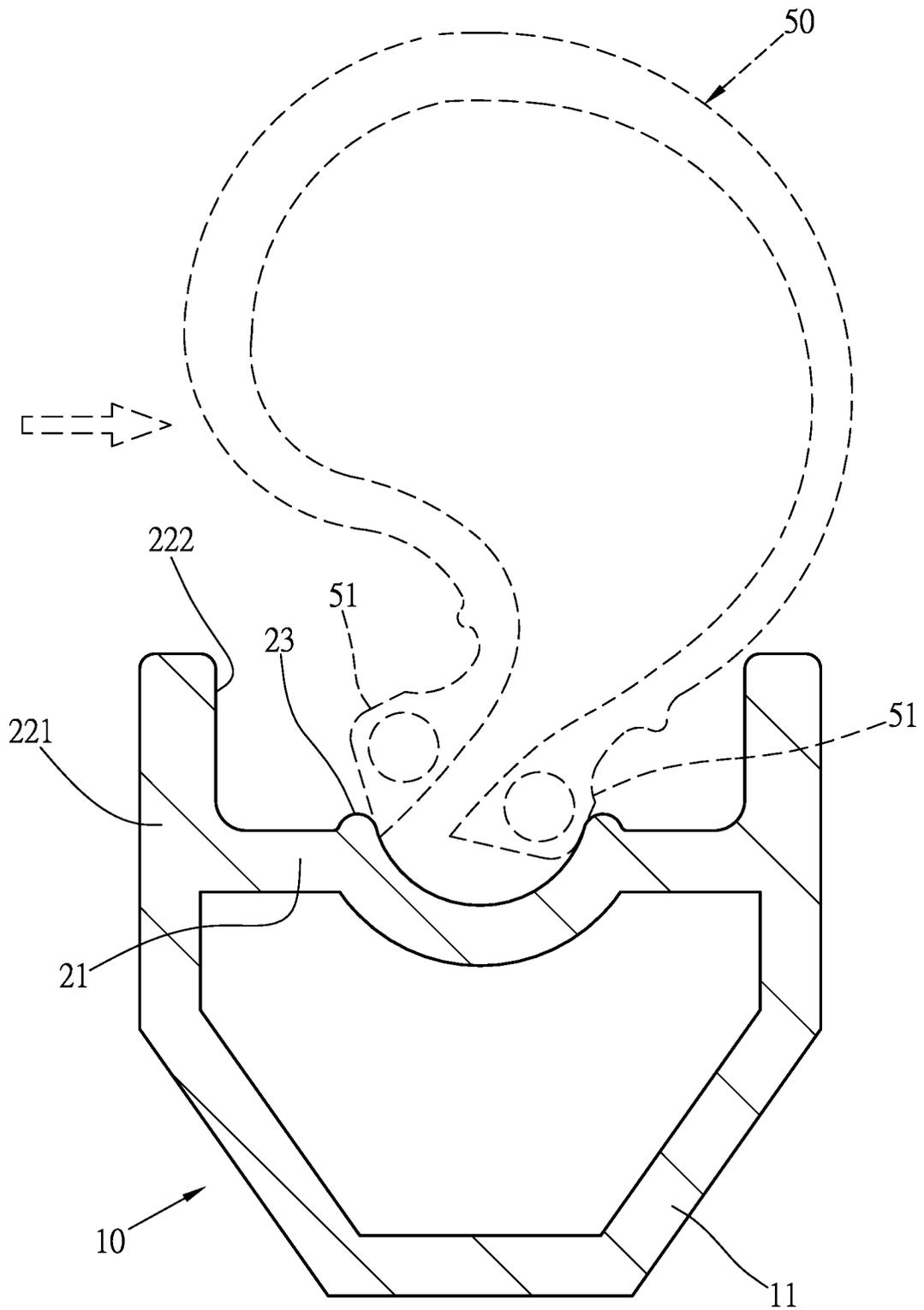


Fig. 5

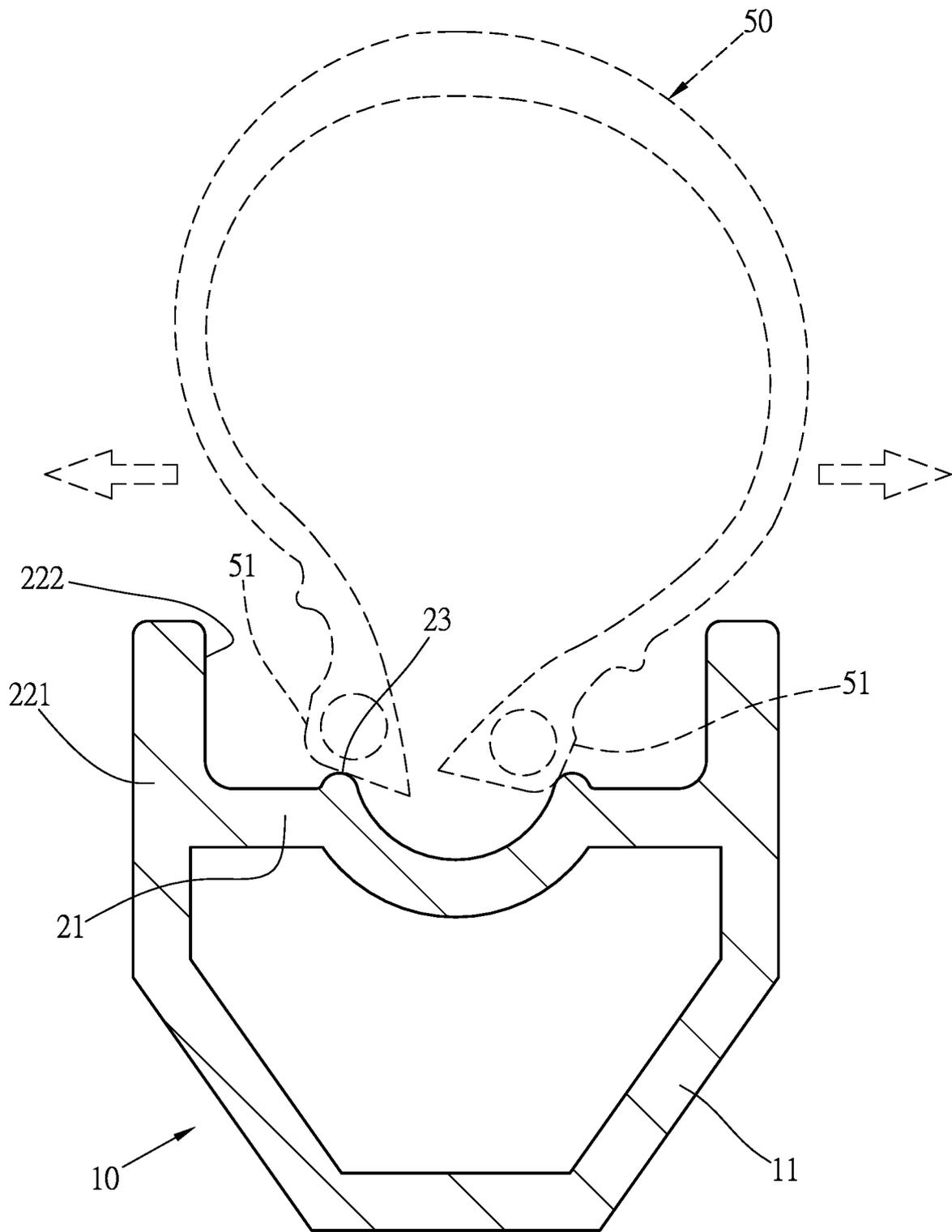


Fig. 6

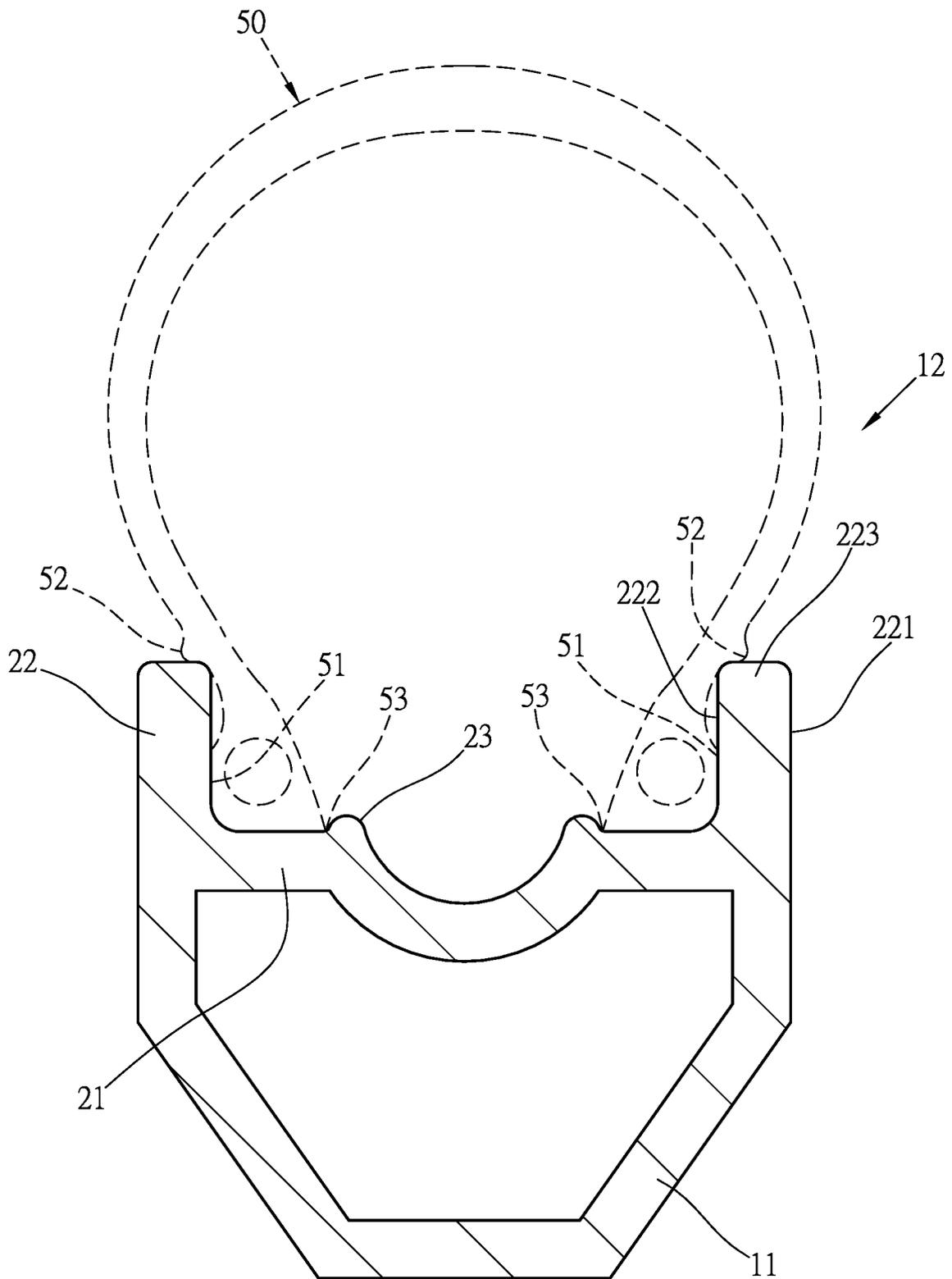


Fig. 7

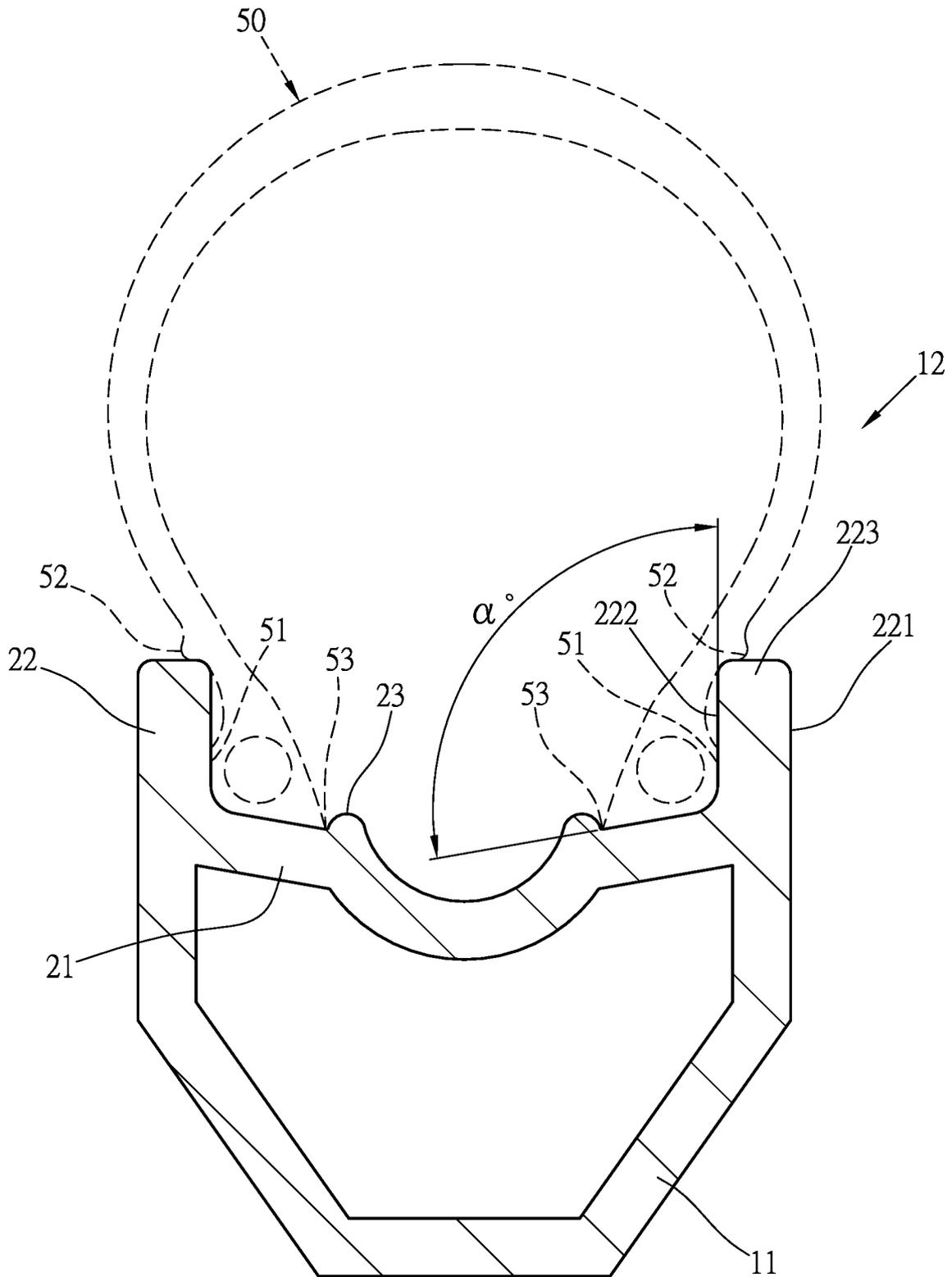


Fig. 8