



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2022 Patentblatt 2022/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21D 11/38^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22180208.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21D 11/385

(22) Anmeldetag: **21.06.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Höft, Heiko**
21357 Barum (DE)
• **Schlautmann, Frank**
48167 Münster (DE)

(30) Priorität: **21.06.2021 DE 202021103313 U**

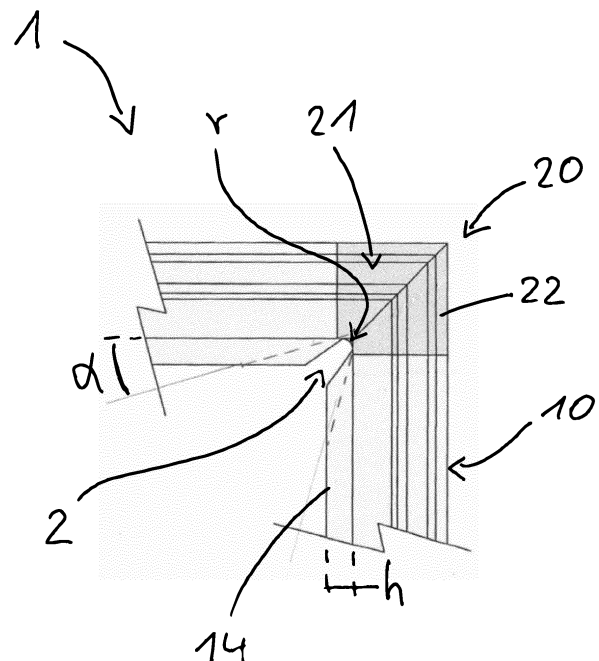
(74) Vertreter: **Habbel, Ludwig**
Habbel & Habbel
Patentanwälte
Am Kanonengraben 11
48151 Münster (DE)

(71) Anmelder: **CTS Cordes tubes & seals GmbH & Co. KG**
48308 Senden (DE)

(54) **AUSGEKLINKTE TÜBBINGECKE**

(57) Bei einer Dichtung (1), welche zur Anordnung an umlaufenden Schmalseiten eines Tübbings bestimmt ist, mit wenigstens zwei einen Kunststoff aufweisenden Dichtungsprofilen (10), wobei die Dichtungsprofile (10) je einen Hohlprofilkörper (11) und einen Verankerungsfuß (14) aufweisen, und wobei die Dichtungsprofile (10) unter einem von 180° abweichenden Winkel zueinander ausgerichtet sind, derart, dass zwei Enden der Dichtungsprofile (10) im Bereich einer Ecke (20) einander benachbart sind, wobei in der Ecke ein Eckstück (21) angeordnet ist, an welches die beiden Dichtungsprofile (10) jeweils anschließen, und wobei ein Dichtungsprofil (10) einen Verankerungsfuß (14) aufweist, welcher als länglicher, in Längsrichtung des Dichtungsprofils (10) verlaufender Verankerungssteg ausgestaltet ist und zum Eckstück (21) hin in der Art ausgeklinkt ist, dass die Höhe (h) des Verankerungsfußes (14) zum Eckstück (21) hin abnimmt, wird vorgeschlagen, dass die Höhe (h) des Verankerungsfußes (14) auslaufend in einem Ausklinkungswinkel (a) zum Eckstück hin abnimmt, der flacher als 90° zur Längsachse des Dichtungsprofils (10) verläuft. Zudem wird ein Tübbing mit einer entsprechenden Dichtung (1) vorgeschlagen.

FIG.3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dichtung, die zur Verwendung bei einem Tübbing bestimmt ist, nach den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zur Herstellung eines Tunnelbauwerks werden vorgefertigte, als Tübbing bezeichnete Betonsegmente eingesetzt, wobei jeder Tübbing sowohl hinsichtlich der Länge als auch hinsichtlich des Umfangs lediglich einen Abschnitt des Tunnelbauwerks bildet. Mehrere Tübbinge, die umfangsmäßig aneinander anschließen, werden zu einem vollständigen Ring zusammengesetzt. In axialer Richtung aneinandergesetzte Ringe bilden dann eine Betonröhre, welche die Hülle einer Tunnelröhre darstellt. Die einzelnen Tübbinge weisen üblicherweise eine im Wesentlichen rechteckige Form auf, die allerdings entsprechend dem Durchmesser des Tunnelbauwerks gekrümmt ist.

[0003] An den umlaufenden Schmalstellen, wo die Tübbinge einander anschließen, weisen die Tübbinge eine umlaufende Dichtung aus einem gummielastischen Werkstoff auf, um einen Tübbing in der Längsfuge gegen den nächsten Tübbing desselben Rings abzudichten sowie in der Ringfuge gegen einen benachbarten Ring abzudichten.

[0004] Eine gattungsgemäße Dichtung ist aus dem DE 20 2017 103 363 U1 bekannt. Die Dichtung ist in Art eines Dichtungsrahmens aus mehreren Dichtungsprofilen zusammengesetzt, welche einen Hohlprofilkörper aufweist, welcher im Querschnitt Hohlräume aufweist. Üblicherweise werden die Dichtungsprofile durch Extrusion hergestellt, so dass sich die Hohlräume jeweils über die Länge eines Dichtungsprofils erstrecken. Die Dichtungsprofile sind unter einem von 180° abweichenden Winkel zueinander ausgerichtet, so dass zwei Enden zweier Dichtungsprofile im Bereich einer Ecke einander benachbart sind. Regelmäßig weist eine Dichtung vier Dichtungsprofile auf, welche in der Art ausgerichtet sind, dass jeweils zwei Dichtungsprofile unter einem Winkel von im Wesentlichen 90° eine Ecke ausbildend zueinander ausgerichtet sind.

[0005] Ein Dichtungsprofil weist am Hohlprofilkörper einen Verankerungsfuß auf, der dazu bestimmt ist, in den Beton eines Tübbings einzugreifen, um die Dichtung vorzugsweise formschlüssig im Tübbing zu verankern, wobei ein Verankerungsfuß als länglicher Verankerungsteg ausgestaltet ist, der in Längsrichtung des Dichtungsprofils verläuft. Üblicherweise wird die Dichtung bereits bei der Herstellung des Tübbings verankert, indem die Dichtung beim Gießen des Tübbings zumindest teilweise in einer Gießform angeordnet wird und der Verankerungsfuß in den Betonwerkstoff eingegossen wird. Die sich in dem Betonsegment durch den formgebenden Verankerungsfuß ausbildende Geometrie, die einen Verankerungsfuß umgibt, wird vorliegend als Verankerungsnut bezeichnet, wobei die Höhe des Verankerungsfußes die Eingrifftiefe des Verankerungsfußes in den Beton definiert und wobei die Eingrifftiefe durch den Hohlprofilkörper

begrenzt wird.

[0006] Die Ecken der Dichtung werden üblicherweise nicht dadurch geschaffen, dass die Dichtungsprofile auf Gehrung geschnitten sind und unmittelbar aneinanderstoßen, sondern es werden Eckstücke verwendet, die beispielsweise aus einer Vergussmasse bestehen können oder als Formteil bereitgestellt werden. Jedenfalls können die Eckstücke im Vergleich zu den Dichtungsprofilen weniger oder gar keine Hohlräume aufweisen.

[0007] Bei der Montage wird ein Tübbing neben einem weiteren Tübbing angeordnet, um einen Ring zu schaffen, bzw. wird ein Ring hinter einem weiteren Ring angeordnet, um einen Tunnelabschnitt zu schaffen, und dabei liegen die Dichtungen benachbarter Tübbinge oder der aus den Tübbing gebildeten Ringe einander unmittelbar an und werden zur Erzielung der gewünschten Dichtigkeit aneinander gepresst, wodurch die Dichtungen verformt werden. Dabei werden Kräfte in den Tübbing eingeleitet, die die Betonfestigkeit übersteigen können. Insbesondere nahe den Ecken, wo die hohlraumarmen oder hohlraumfreien Eckstücke die Kompressionsdrücke in hohem Maße in den Betonwerkstoff des jeweiligen Tübbings einleiten, besteht das Risiko von Werkstoffversagen, beispielsweise in Art von Rissbildungen, Abplatzungen oder dergleichen. Zu berücksichtigen ist, dass der Beton dichtungsnah ohnehin geschwächt ist durch die in einem Tübbing geschaffenen Verankerungsnuten aufgrund der dort verlaufenden Verankerungsfüße.

[0008] Je weniger Hohlräume eine Dichtung aufweist, desto größer sind - bei gleichem Querschnitt, gleicher Werkstoffdichte der Dichtung und gleichen Montagedrücken - die in den Tübbing eingeleiteten Kräfte. Insbesondere in den Eckbereichen einer Dichtung, welche Eckstücke aufweisen, die nur sehr wenige oder keine Hohlräume aufweisen, kann die Belastung des Betons und damit einhergehend das Risiko für Beschädigungen besonders ausgeprägt sein, so dass grundsätzlich eine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit eines Tübbings zu besorgen ist.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Dichtung dahingehend zu verbessern, dass das Risiko für ein Werkstoffversagen bei einem Tübbing verringert ist und zwar insbesondere im Eckbereich eines Tübbings, ohne dass beispielsweise eine Verbindung zweier Tübbinge erschwert oder die Leistung einer Abdichtung herabgesetzt wird.

[0010] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Dichtung nach den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch einen Tübbing nach den Merkmalen des Anspruchs 12. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die beanspruchten Merkmal haben jeweils eine eigenständige erfinderische Bedeutung. Sie können in beliebiger Kombination zusammen oder auch einzeln und unabhängig voneinander genutzt werden.

[0011] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, die bei der Montage der Tübbinge dichtungsbedingt auf den Beton wirkenden Kräfte zu verringern, indem der

Verankerungsfuß zum Ende eines Dichtungsprofils auslaufend in Art einer Ausklinkung ausgestaltet ist, derart, dass die Höhe des Verankerungsfußes zum Eckstück hin abnimmt, so dass der Verankerungsfuß nicht umläufig im Bereich einer Ecke verläuft. Die Abnahme erfolgt nicht abrupt, sondern verläuft in einem Ausklinkungswinkel, der flacher ist als 90° - bezogen auf die Längsachse des Dichtungsprofils. Die zum Eckstück hin abnehmende Eingrifftiefe des Verankerungsfußes in den Beton bewirkt, dass beim Gießen eines Tübbings eine kürzere bzw. flachere Verankerungsnut geschaffen wird.

[0012] Erstens wird durch das Auslaufen eines Verankerungsfußes erreicht, dass bei der Montage und der damit einhergehenden Verformung der Dichtung im Bereich der Ausklinkung weniger Dichtungsmaterial auf den Beton drückt. Zweitens kann die verankerungsnutbedingte Schwächung des Betons, insbesondere im Bereich einer Ecke vermindert und somit die Belastbarkeit erhöht werden. Drittens kann durch einen auslaufenden Verankerungsfuß die Ausbildung von Spannungsspitzen herabgesetzt werden, da wirkende Kräfte weitestgehend flächig von der Dichtung in den Beton eines Tübbings eingeleitet werden können. Infolgedessen wird das Risiko von Werkstoffversagen bei der Montage von Tübbinge deutlich herabgesetzt, wobei dabei keine Einbußen hinsichtlich der Abdichtungsleistung zu besorgen sind.

[0013] Zusätzlich kann vorschlagsgemäß wirtschaftlich vorteilhaft das Packmaß der Dichtung reduziert werden, da sich beispielsweise ein aus Dichtungsprofilen zusammengesetzter Dichtungsrahmen insbesondere in den Eckbereichen leichter verformen bzw. falten lässt, so dass der gefaltete Dichtungsrahmen ein kleineres Transport- bzw. Verpackungsvolumen oder dergleichen beansprucht.

[0014] In überraschender Weise konnte in ersten Versuchen gezeigt werden, dass die vorschlagsgemäße Dichtung ausreichend gegen bei der Montage hervorgerufene, die Dichtung verschiebende Kräfte am Tübbing gehalten ist, auch wenn die Länge und die Höhe der Verankerungsfüße, welche formschlüssig in Eingriff stehen mit einer Verankerungsnut im Tübbing, im Vergleich zur bekannten Praxis mitunter deutlich verringert ist. Eine sichere Positionierung der Dichtung am Tübbing ist insbesondere für die Abdichtung von Bedeutung, da die Dichtigkeit maßgeblich auf einem Aufeinanderpressen zweier Dichtungen zweier benachbarter Tübbinge basiert. Das Verrutschen einer Dichtung könnte eine geringere Verformung bzw. Kompression bedingen, was eine geringere Abdichtungsleistung zur Folge hätte.

[0015] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Ausklinkungswinkel zwischen 20° und 60° beträgt. Innerhalb dieses Winkelspektrums ist erfahrungsgemäß ein wirksamer Beitrag zur Erhöhung der Belastbarkeit des Betons erzielbar, wobei die Dichtung noch in ausreichender Weise im Beton des Tübbings gehalten ist.

[0016] Der vorliegenden Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, den insbesondere bei der Montage der

Tübbinge hervorgerufenen Spannungsspitzen entgegenzuwirken, und zwar durch Abflachung der Geometrie der Dichtung bzw. durch Schaffung abgeflachter Konturübergänge. Daher kann in einer Weiterentwicklung der Übergang des auslaufenden Endes eines Verankerungsfußes auf den Hohlprofilkörper des Dichtungsprofils gebogen ausgestaltet sein. Dabei kann der Radius des Bogens vorteilhafterweise in einem Verhältnis zum Ausklinkungswinkel stehen, in der Art, dass der Radius des Bogens umso größer ist, je geringer der Ausklinkungswinkel ist. Der radiale Übergang wirkt einem Einreißen des Dichtungsprofils entgegen, insbesondere ein Einreißen zwischen Hohlprofilkörper und Verankerungsfuß, und führt dazu, dass die Dichtung hinreichend im Tübbing gehalten ist und beim Komprimieren in Position verbleibt, was letztendlich eine hohe Abdichtung gewährleistet.

[0017] Es kann vorgesehen sein, dass das Eckstück zwei Abschnitte aufweist und dass diese Abschnitte in einem von 180° abweichenden Winkel aneinandergrenzen. Regelmäßig ist ein Tübbing rechteckig ausgestaltet, sodass dabei die zwei Abschnitte im Wesentlichen in einem rechten Winkel aneinandergrenzen. Vorteilhafterweise gehen die beiden Abschnitte in einem Radius ineinander über, wodurch beispielsweise eine durch den Beton auf das Eckstück einwirkende Kerbwirkung verringert wird, so dass exemplarisch weniger Beschädigungen an der Dichtung zu besorgen sind und damit einhergehend eine hinreichende Abdichtungsleistung gewährleistet werden kann.

[0018] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass eine Dichtlippe die beiden Abschnitte des Eckstücks miteinander verbindet, wobei die Dichtlippe derart angeordnet ist, dass diese im Eckbereich dem Beton eines Tübbings anliegt und gebogen zwischen den Abschnitten verläuft, um dem bereits zuvor erörterten Risiko einer Rissbildung in der Dichtung oder Beschädigungen am Beton des Tübbings entgegenwirken zu können.

[0019] Vorteilhafterweise ist der Radius zwischen den zwei das Eckstück bildenden Abschnitten kleiner als die Höhe des Verankerungsfußes, insbesondere vorteilhaft ist ein Radius der einem Drittel der Höhe des Verankerungsfußes entspricht.

[0020] Versuche haben gezeigt, dass bei diesen Radien beispielsweise eine Kerbwirkung in ausreichender Weise unterdrückt werden kann, wobei der wirtschaftliche Aufwand zur Herstellung des radial gestalteten Übergangs zwischen den Abschnitten nicht wesentlich erhöht ist.

[0021] Wie dargestellt, handelt es sich bei den vorliegenden Dichtungsprofilen vorzugsweise um Strangpressprofile, welche in beliebiger Länge, insbesondere entsprechend der Länge der Schmalseiten eines Tübbings, ablängenbar sind. In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Hohlprofilkörper der Dichtung in der Art gekürzt ist, dass sich der Verankerungsfuß über das Schnittende des angeschlossenen Hohlprofilkörpers er-

streckt und dass ein Abschnitt des Eckstücks in der Art an das Schnittende des Hohlprofilkörpers anschließt, dass der Verankerungsfuß auf dem Abschnitt ausläuft.

[0022] Um insbesondere einen Eckbereich stärker zu entlasten, kann vorgesehen sein, dass der Verankerungsfuß im Abstand von dem Eckstück ausläuft, beispielsweise in einem Abstand zwischen 10 und 200 mm. Der Abstand definiert somit einen Abschnitt des Hohlprofilkörpers, welcher frei ist von Verankerungsfüßen ausgestaltet ist. Die Länge des Abstands steht vornehmlich in Beziehung mit dem Ausklinkungswinkel, in der Art, das vorgesehen sein kann, mit zunehmenden Abstand den Ausklinkungswinkel zu erhöhen, um die Ausklinkung zu verkürzen und eine hinreichende Verankerung der Dichtung im Beton erzielen zu können.

[0023] Für die Dichtung können vorzugsweise Elastomere vorgesehen sein, um unter anderem eine ausreichende Verformbarkeit sicherstellen zu können, so dass die Dichtung bei der Montage nicht beschädigt wird und sich die Dichtung auch unebenen Oberflächen anlegen kann zur Erzielung einer hinreichenden Abdichtleistung.

[0024] Der Verankerungsfuß ist dazu ausgestaltet, die Dichtung im Beton eines Tübbings zu verankern. Dafür kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der Verankerungsfuß einen Querschnitt aufweist, der eine formschlüssige Verankerung in einem umgebenden Material bewirkt, und zwar gegen Auszugskräfte, die zum Hohlprofilkörper wirken. Besonders vorteilhaft kann in einer Ausgestaltung dabei eine Querschnittserweiterung des Verankerungsfußes vorgesehen sein, und zwar ausgehend von dem Hohlprofilkörper, so dass der Querschnitt distal zum Hohlprofilkörper erweitert ist. Zur Verwirklichung können dafür vorzugsweise die in der Praxis bekannten Ausführungen verwendet werden, beispielsweise ein trapezoider Querschnitt oder dergleichen. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass eine Seitenlinie des Querschnitts gekrümmt ausgestaltet ist.

[0025] Weiterhin schlägt die Erfindung einen Tübbing vor, welcher zur Herstellung einer Röhre eines Tunnelbauwerks bestimmt ist. Vorschlagsgemäß weist ein an sich bekannter Tübbing eine vorschlagsgemäße Dichtung auf, welche über Verankerungsfüße in einer in den umlaufenden Schmalseiten eines Tübbings angeordneten Verankerungsnut formschlüssig gehalten ist.

[0026] Wie bereits dargestellt, ist ein Verankerungsfuß der Dichtung auslaufend in Art einer Ausklinkung ausgestaltet, so dass beispielsweise beim Gießen eines Tübbings im Bereich der Ausklinkung eine flachere Verankerungsnut geschaffen wird bzw. ein Abschnitt im Beton geschaffen wird, der keine Verankerungsnut aufweist. Im Ergebnis führt dies dazu, dass der Tübbing insbesondere in einem Eckstoß, das heißt in dem Bereich in dem zwei Enden zweier Schmalseiten unter einem von 180° abweichenden Winkel aneinandergrenzen, stabilisiert wird und weniger Beschädigungen oder dergleichen bei der Montage der Tübbinge zu besorgen sind.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand rein schematischer Darstellungen nachfolgend näher

erläutert, wobei einzelne Merkmale oder eine Kombination von Merkmalen der dargestellten Ausführungsbeispiele auch unabhängig von übrigen Ausgestaltungen des Ausführungsbeispiels bei einer vorschlagsgemäßen Dichtung verwirklicht sein können. Dabei zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf ein querschnittenes Dichtungsprofil,

Fig. 2 eine ausschnittsweise Draufsicht auf den Eckbereich einer Dichtung gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 3 eine ausschnittsweise Draufsicht auf den Eckbereich einer Dichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 4 eine ausschnittsweise Draufsicht auf den Eckbereich einer Dichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0028] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht auf ein querschnittenes Dichtungsprofil 10 mit einem Hohlprofilkörper 11, welcher sich in Längsrichtung des Dichtungsprofils 10 erstreckende Hohlräume 12 aufweist, und mit zwei Verankerungsfüßen 14, die jeweils als länglicher, in Längsrichtung verlaufender Verankerungsteg ausgestaltet sind. Die Verankerungsfüße 14 weisen einen Querschnitt auf, der beispielsweise eine formschlüssige Verankerung im Beton eines Tübbings gegen ausziehende Kräfte ermöglicht, und zwar in der Art, dass sich der Querschnitt des Verankerungsfußes 14 in Richtung des distalen Endes 15 erweitert - ausgehend von dem Hohlkörperprofil 11, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel des Dichtungsprofils 10 eine trapezoide Ausgestaltung des Verankerungsfußes 14 vorliegt.

[0029] Eine ausschnittsweise Draufsicht auf den Eckbereich 20 einer Dichtung gemäß dem Stand der Technik mit zwei Dichtungsprofilen 10, die unter einem Winkel von im Wesentlichen 90° zueinander ausgerichtet sind, so dass zwei Enden der Dichtungsprofile 10 im Bereich einer Ecke 21 einander benachbart sind, und die an ein Eckstück 21 anschließen, zeigt Fig. 2. Das Eckstück 21 weist eine Eckverankerung 23 auf, die an die Verankerungsfüße 14 der Dichtungsprofile 10 angrenzt. Diese aus dem Stand der Technik bekannte Ausführung bedingt bei der Montage von Tübbingen hohe Druckkräfte, die in den Beton des Tübbings eingeleitet werden, wobei die Einleitung zumindest teilweise konzentriert erfolgt, so dass Spannungsspitzen im Beton Beschädigungen wie Rissbildungen, Abplatzungen oder dergleichen bedingen.

[0030] Zur Überwindung der aus dem Stand der Technik bekannten Probleme zeigt Fig. 3, vergleichbar zu Fig. 2, eine ausschnittsweise Draufsicht auf den Eckbereich 20 einer Dichtung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

[0031] Dargestellt ist eine Dichtung 1 mit zwei Dichtungsprofilen 10, die unter einem Winkel von im Wesentlichen 90° zueinander ausgerichtet sind, so dass zwei Enden der Dichtungsprofile 10 im Bereich einer Ecke 20

einander benachbart sind, und die an ein Eckstück 21 anschließen. Die Verankerungsfüße 14 sind auslaufend in Art einer Ausklinkung 2 ausgestaltet, so dass die Höhe h der Verankerungsfüße 14 zum Eckstück 21 hin abnimmt. Der Ausklinkungswinkel α beträgt vorliegend 55° . Die Höhe h der Verankerungsfüße 14 nimmt kontinuierlich ab.

[0032] Das Eckstück 21 weist zwei Abschnitte 22 auf, die in einem Winkel von im Wesentlichen 90° aneinandergrenzen. Die beiden Abschnitte 22 gehen in einem Radius r ineinander über, wobei der Radius r ein Drittel der Höhe h der Verankerungsfüße 14 beträgt. Zudem ist erkennbar, dass die Verankerungsfüße 14 auf dem Eckstück 21 auslaufend ausgestaltet sind. Die Ausklinkung 2 bedingt, dass die Verankerungsfüße 14 nicht den Eckbereich 20 umlaufend ausgestaltet sind, so dass die bei der Montage von Tübbinge auf einen Eckbereich 20 einwirkenden Druckkräfte reduziert werden und somit das Risiko von Beschädigungen, Rissbildungen oder dergleichen am Beton herabgesetzt werden kann, welche die Funktionsfähigkeit eines Tübbings beeinträchtigen könnten.

[0033] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Dichtung 1 zeigt Fig. 4, wobei wieder eine ausschnittsweise Draufsicht eines Eckbereichs 20 dargestellt ist. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel sind die Verankerungsfüße 14 in Fig. 4 nicht derart ausgestaltet, dass diese auf dem Eckstück 21 auslaufen. Stattdessen ist ein Abschnitt 111 der Hohlprofilkörper 11 erkennbar, der frei von Verankerungsfüßen 14 ausgestaltet ist. Ferner ist sichtbar, dass die Verankerungsfüße 14 im Abstand von dem Eckstück 21 auslaufen. In Abwägung zwischen einer reduzierten Druckbelastung eines Tübbings im Eckbereich 20 bei der Montage und einer noch hinreichenden, formschlüssigen Verankerung der Dichtung 1 im Beton ist vorliegend eine relativ kurze Beabstandung dargestellt.

Bezugszeichen:

[0034]

1	Dichtung
2	Ausklinkung
10	Dichtungsprofil
11	Hohlprofilkörper
111	Freier Hohlprofilkörperabschnitt
12	Hohlräume
14	Verankerungsfuß
15	Distales Ende
20	Eckbereich
21	Eckstück
22	Abschnitt
23	Eckverankerung
α	Ausklinkungswinkel
h	Höhe des Verankerungsfußes
r	Radius

Patentansprüche

1. Dichtung (1),

5 welche zur Anordnung an umlaufenden Schmalseiten eines Tübbings bestimmt ist, mit wenigstens zwei einen Kunststoff aufweisenden Dichtungsprofilen (10), wobei die Dichtungsprofile (10) je einen Hohlprofilkörper (11) und einen Verankerungsfuß (14) aufweisen, und wobei die Dichtungsprofile (10) unter einem von 180° abweichenden Winkel zueinander ausgerichtet sind, derart, dass zwei Enden der Dichtungsprofile (10) im Bereich einer Ecke (20) einander benachbart sind, wobei in der Ecke ein Eckstück (21) angeordnet ist, an welches die beiden Dichtungsprofile (10) jeweils anschließen, und wobei ein Dichtungsprofil (10) einen Verankerungsfuß (14) aufweist, welcher als länglicher, in Längsrichtung des Dichtungsprofils (10) verlaufender Verankerungssteg ausgestaltet ist und zum Eckstück (21) hin in der Art ausgeklinkt ist, dass die Höhe (h) des Verankerungsfußes (14) zum Eckstück (21) hin abnimmt, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Höhe (h) des Verankerungsfußes (14) auslaufend in einem Ausklinkungswinkel (α) zum Eckstück hin abnimmt, der flacher als 90° zur Längsachse des Dichtungsprofils (10) verläuft.

2. Dichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, **dass** der Ausklinkungswinkel (α) zwischen 20° und 60° beträgt.

3. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, **dass** der Verankerungsfuß (14) im Übergang von dem auslaufenden Ende in einem Radius an den Hohlprofilkörper (11) des Dichtungsprofils (10) anschließt.

4. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, **dass** das Eckstück (21) zwei Abschnitte (22) aufweist, welche in einem von 180° abweichenden Winkel aneinandergrenzen, wobei die beiden Abschnitte (22) in einem Radius (r) ineinander übergehen.

5. Dichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, **dass** der Radius (r) kleiner ist als die Höhe (h) des Verankerungsfußes (14).

6. Dichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Radius (r) ein Drittel der Höhe (h) des Verankerungsfußes (14) beträgt.
7. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verankerungsfuß (14) auf dem Eckstück (21) ausläuft.
8. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verankerungsfuß (14) beabstandet von dem Eckstück (21) ausläuft, so dass ein an das Eckstück (21) anschließender Abschnitt (111) des Hohlprofilkörpers frei von Verankerungsfüßen ausgestaltet ist.
9. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtung (1) einen Elastomerwerkstoff aufweist.
10. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verankerungsfuß (14) einen Querschnitt aufweist, der eine formschlüssige Verankerung in einem umgebenden Material bewirkt gegen Auszugskräfte, die zum Hohlprofilkörper (11) wirken.
11. Dichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Querschnitt des Verankerungsfußes (14) von dem Hohlprofilkörper (11) aus erweitert.
12. Tübbing zur Herstellung einer Tunnelröhre,

mit einer Verankerungsnut in einer der umlaufenden Schmalseite des Tübbings,
und mit einer Dichtung, wobei die Dichtung einen Verankerungsfuß (14) aufweist, welcher sich in die Verankerungsnut erstreckt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgestaltet ist.
13. Tübbing nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Schmalseiten unter einem von 180° abweichenden Winkel zueinander ausgerichtet sind, derart, dass zwei Enden der Schmalseiten im Bereich eines Eckstoßes aneinandergrenzen,
14. Tübbing nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Längsrichtung einer Schmalseite der Abstand zwischen dem Eckstoß und der Verankerungsnut zwischen 10 und 200 mm beträgt.
- wobei die Verankerungsnut beabstandet von dem Eckstoß angeordnet ist.

FIG.1

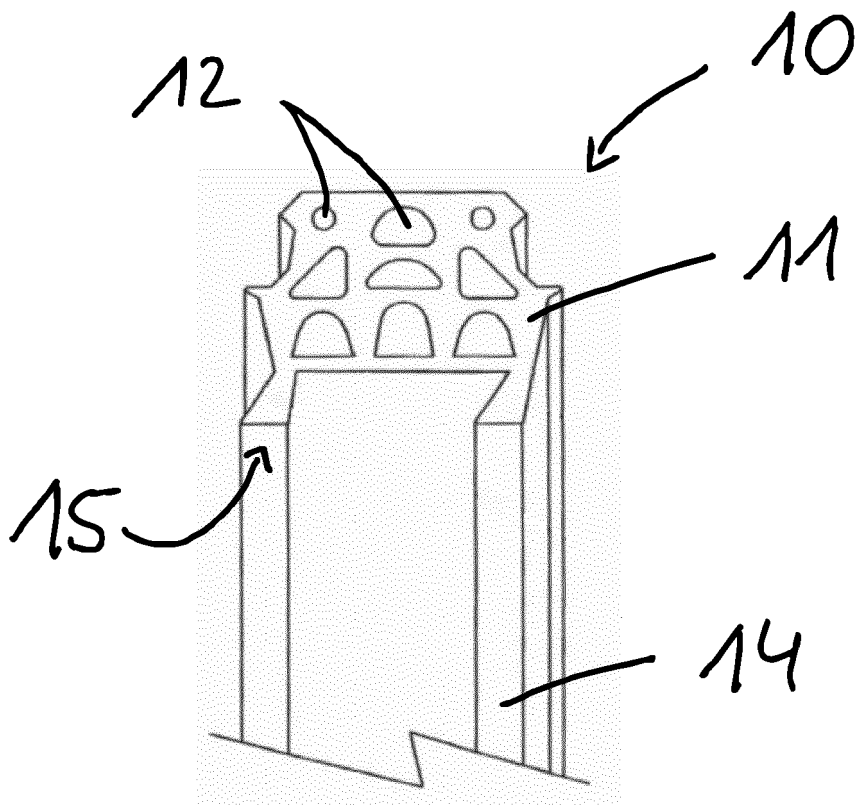


FIG.2

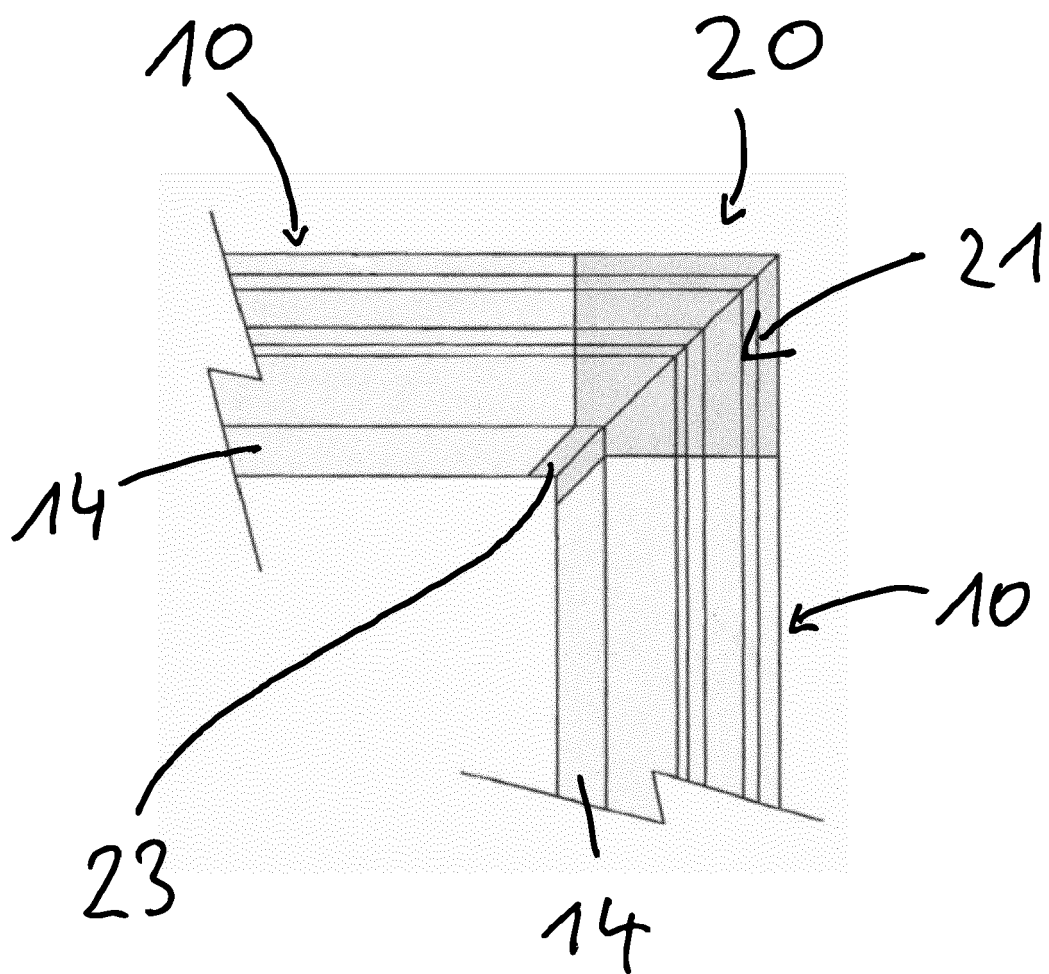


FIG.3

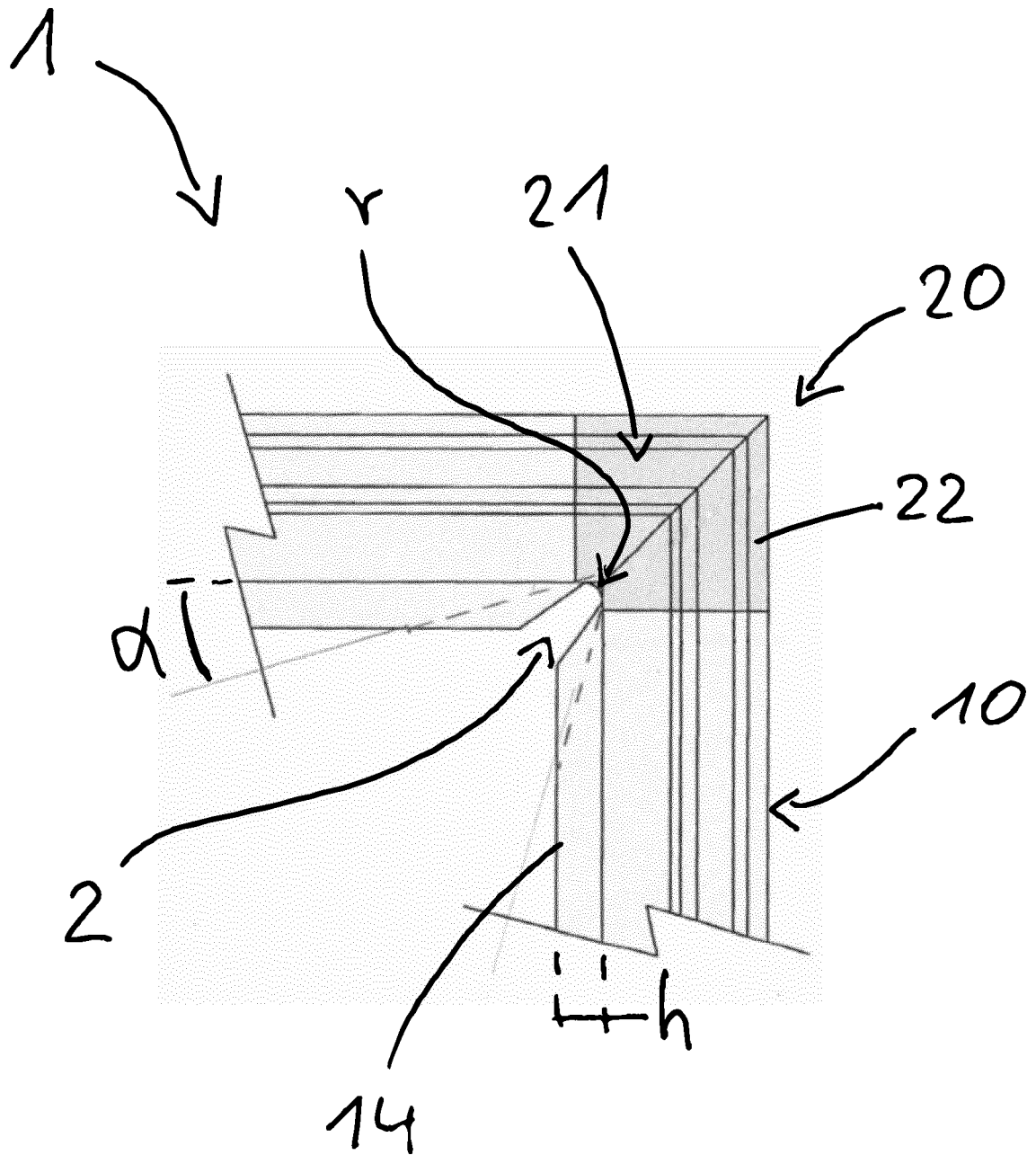
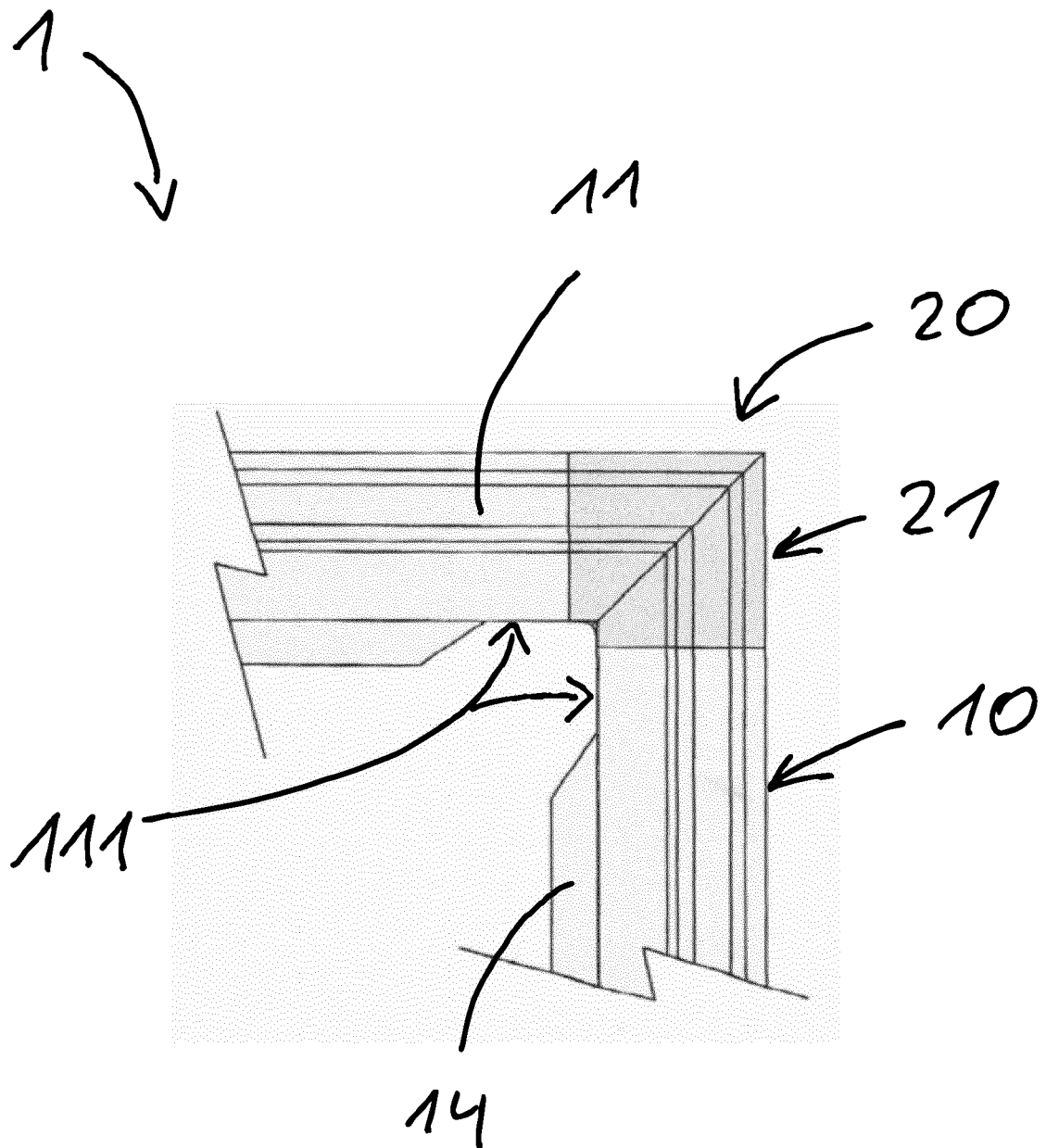


FIG.4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 0208

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 660 501 A (HERWEGH NORBERT [CH]) 26. August 1997 (1997-08-26)	1, 2, 7, 9, 10, 12	INV. E21D11/38
Y	* Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 41; Abbildungen 1, 2, 3 * * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 11 *	8, 11, 13, 14	

X	CN 111 749 719 A (CN RAILWAY SIYUAN SURVEY & DES) 9. Oktober 2020 (2020-10-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2, 5 *	1-7, 9, 10, 12	

X, D	DE 20 2017 103363 U1 (CTS CORDES TUBES & SEALS GMBH & CO KG [DE]) 1. August 2017 (2017-08-01) * Abbildungen 8, 10 *	1, 2, 7-14	

Y	CN 212 837 863 U (SHANGHAI TUNNEL ENG CO LTD ET AL.) 30. März 2021 (2021-03-30) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	8, 11, 13, 14	

A	DE 10 2018 112777 A1 (EIN SHEMER RUBBER LTD [IL]) 5. Dezember 2019 (2019-12-05) * Abbildungen 1-3 *	1-14	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. November 2022	Prüfer Dantinne, Patrick
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 18 0208

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-11-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5660501 A	26-08-1997	AT 155849 T	15-08-1997
		CH 686900 A5	31-07-1996
		EP 0644980 A1	29-03-1995
		US 5660501 A	26-08-1997
		WO 9424417 A1	27-10-1994

CN 111749719 A	09-10-2020	KEINE	

DE 202017103363 U1	01-08-2017	KEINE	

CN 212837863 U	30-03-2021	KEINE	

DE 102018112777 A1	05-12-2019	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202017103363 U1 [0004]