



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I833974 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：109122420

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 02 日

(51)Int. Cl. : **B23D61/18 (2006.01)****B23B27/14 (2006.01)****B24D5/06 (2006.01)****B28D1/02 (2006.01)**

(30)優先權：2019/07/02 德國

10 2019 117 799.5

(71)申請人：德商維克斯鋸機工廠威廉H 庫曼公司(德國) WIKUS-SAEGENFABRIK WILHELM
H. KULLMANN GMBH & CO. KG (DE)

德國

(72)發明人：庫爾曼 尤格 H KULLMANN, JOERG H. (DE)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 378167B

CN 106625304A

DE 69700910T2

審查人員：熊正一

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：22 共 43 頁

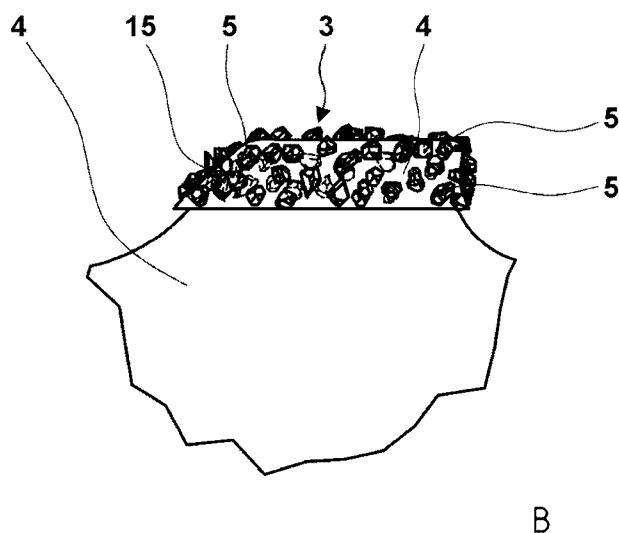
(54)名稱

具有帶切削顆粒之非對稱齒之鋸帶或鋸條及相關之方法

(57)摘要

一種切割工具(1)，具有帶齒尖(4)之齒(3)，該齒尖塗覆有切削顆粒(5)以形成多個幾何形狀不定的切削刃。該齒尖(4)構建為非對稱的。藉此，該切割工具(1)為二合一切割工具，其齒尖(4)之以不同方式構建之側適於高效地切割不同材料。

指定代表圖：



符號簡單說明：

3:齒

4:齒尖

5:切削顆粒

15:切削顆粒塗覆區域

圖5



I833974

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 具有帶切削顆粒之非對稱齒之鋸帶或鋸條及相關之方法

【英文發明名稱】 Sägeband oder Säge blatt mit asymmetrischen Zaehnen mit
Schneidpartikeln und zugehöriges Verfahren

【中文】

一種切割工具（1），具有帶齒尖（4）之齒（3），該齒尖塗覆有切削顆粒（5）以形成多個幾何形狀不定的切削刃。該齒尖（4）構建為非對稱的。藉此，該切割工具（1）為二合一切割工具，其齒尖（4）之以不同方式構建之側適於高效地切割不同材料。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

3:齒

4:齒尖

5:切削顆粒

15:切削顆粒塗覆區域

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有帶切削顆粒之非對稱齒之鋸帶或鋸條及相關之方法

【英文發明名稱】 Sägeband oder Sägeblatt mit asymmetrischen Zaehnen mit
Schneidpartikeln und zugehöriges Verfahren

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種切割工具，具有帶齒尖之齒，該齒尖塗覆有切削顆粒以形成多個幾何形狀不定的切削刃。

【0002】 不同於具有幾何形狀確定的切削刃之鋸條，通常不將此類具有幾何形狀不定的切削刃之切割工具用於切割或鋸割金屬，而是用於切割其他材料，例如特別是玻璃、石墨、硬煤、陶瓷、矽、混凝土材料、CFK、燒結材料及天然石材。

【先前技術】

【0003】 由德國專利DE 697 00 910 T2已知一種具有帶齒尖之齒的磨削切割工具，該齒尖塗覆有切削顆粒以形成多個幾何形狀不定的切削刃。此齒尖具有縱向中心軸、平台面、第一連接面及第二連接面。第一連接面及第二連接面直接連接平台面。在圖8所示實施方式中，齒尖採用不對稱的構建方案。

【0004】 由德國專利申請案DE 10 2010 062 073 A1已知一種具有整合式潤滑劑之切割工具。

【0005】 由歐洲專利申請案EP 0 569 770 A1已知一種製造磨削工具之方法。

【0006】 由美國專利申請案US 2017/0189977 A1已知一種用於切割兩個不同材料之切割工具。

【0007】 具有帶齒尖的齒且該齒尖塗覆有切削顆粒以形成多個幾何形狀不定的切削刃之切割工具，例如在發明人的2017版目錄“PRÄZISIONS-SÄGEBÄNDER（精密鋸帶）”第41頁中作為發明人的商標“DIAGRIT”之鋸帶而己知。此齒尖各具一縱向中心軸、平台面、第一連接面及第二連接面。第一連接面及第二連接面直接連接平台面。該二連接面在縱向中心軸之相應側上以與平台面相同的齒尖角延伸。其中，齒尖角為約 0° ，即連接面大體平行於齒尖之縱向中心軸延伸。

【發明內容】

【0008】 本發明之目的在於提供一種切割工具，其可用來高效地切割不同材料所形成之工件。

解決方案

【0009】 本發明用以達成上述目的之解決方案為獨立項之特徵。

【0010】 本發明之其他較佳技術方案參閱附屬項。

發明描述

【0011】 本發明係有關於一種切割工具，具有帶齒尖之齒，該齒尖塗覆有切削顆粒以形成多個幾何形狀不定的切削刃。該齒尖構建為不對稱的。

【0012】 本發明還有關於一種藉由剛好一個切割工具來切割不同材料所形成之兩個工件的方法，該切割工具具有帶不對稱齒尖之齒，該齒尖塗覆有切削顆粒以形成多個幾何形狀不定的切削刃。該切割工具在第一定向上嵌入具有馬達之切割機。在此情形下，透過沿第一運動方向驅動切割工具，藉由切割工具在第一定向上切割第一材料所製成之第一工件。

【0013】 隨後，根據第一替代方案a，沿相反的第二運動方向切換用於驅動切割工具之馬達，而後藉由切割工具在第一定向上切割另一第二材料所製成

之第二工件。

【0014】 替代地，根據第二替代方案b，將切割工具自切割機取出，並且將該切割工具以相反的第二定向嵌入切割機。隨後，透過沿該第一運動方向驅動切割工具，藉由切割工具在第二定向上切割另一第二材料所製成之第二工件。

定義

【0015】 齒尖之非對稱構建方案的特徵係指，在不考慮切削顆粒的情況下，齒尖就其基本幾何形狀而言構建為非對稱的。齒尖在切割工具之主延伸平面內構建為非對稱的。其中，切割工具之主延伸平面相當於例如圖2及5之圖示平面。切割工具之運動方向及齒之高度處於該主延伸平面內。在主延伸平面內同樣佈置有齒尖之縱向中心軸，該縱向中心軸在帶形本體中垂直於切割工具之運動方向。亦即，不對稱齒尖如此地構建，使其在縱向中心軸之第一側上與在縱向中心軸之相反的第二側上採用不同的構建方案。

【0016】 換言之，沿切割工具之運動方向視之，齒尖在側視圖中如此地構建為非對稱的，使得齒尖之第一面的角度值不等於齒尖之第二面的角度值，該第一面在沿切割工具之第一運動方向進行切割時首先與工件接觸，該第二面在沿切割工具之相反的第二運動方向進行切割時首先與工件接觸。

【0017】 齒尖具有縱向中心軸、平台面、第一連接面及第二連接面。第一連接面及第二連接面直接或間接連接平台面。第一連接面在縱向中心軸之第一側上以具有相對平台面的第一值的第一齒尖角延伸。第二連接面在縱向中心軸之相反的第二側上以具有相對平台面的另一第二值的第二齒尖角延伸。該等齒尖角之值不同，從而使得齒尖不對稱。

【0018】 沿切削工具之運動方向視之，前方的連接面就其佈置方案而言相當於鋸條之齒尖的前刀面。沿切削工具之運動方向視之，後一連接面就其佈置方案而言相當於鋸條之齒尖的後刀面。若將切割工具之運動方向或定向反轉，則連

接面之功能性亦相應地反轉。

【0019】 沿切削工具之運動方向視之，前方的連接面之齒尖角就該連接面之佈置方案而言相當於鋸條之齒尖的前角。沿切削工具之運動方向視之，後一連接面之齒尖角就該連接面之佈置方案而言相當於鋸條之齒尖的後角。若將切割工具之運動方向或定向反轉，則齒尖角之功能性亦相應地反轉。

【0020】 在負齒尖角中，齒尖角之沿切割工具之運動方向視之處於前方的連接面朝後傾斜。在正齒尖角中，齒尖角之沿切割工具之運動方向視之的後一連接面朝前傾斜。正齒尖角就其切割性能而言比負齒尖角更加強力。為進行闡釋，同樣參閱圖8，第一連接面8在該圖中以負齒尖角延伸。

【0021】 根據DIN 8589-0，將以切割工具實施之製造工藝稱為切割。根據該標準，在切割中，藉由幾何形狀確定的切削刃之切割不同於藉由幾何形狀不定的切削刃之切割。根據DIN 8589-6之鋸割同樣屬於藉由幾何形狀確定的切削刃之切割。本文之切割工具藉由幾何形狀不定的切削刃工作，因此，根據上述標準，其不屬於鋸割工具。出於此原因，在本申請中，應用切割工具所適用的一般性術語。但在實踐中，同樣將該技術領域中之具有切削顆粒的切割工具稱為鋸帶或鋸條。

【0022】 在本申請中，切削顆粒係指用於切削工件之微粒。其由切削材料構成或具有該切削材料。切削材料係指適於切削或切割工件之材料。亦即，切削顆粒同時為切削材料顆粒。

【0023】 在本申請中，緩衝顆粒係指某些微粒，其透過其存在或佈置在切削顆粒間形成間距，從而在切削顆粒間形成緩衝。緩衝顆粒至少不會最終引起工件之切割，因而不為切削顆粒。緩衝顆粒可由不同的材料構成。但緩衝顆粒亦可由切削材料構成或具有該切削材料。在此情形下，緩衝顆粒為切削材料顆粒但不為切削顆粒。

其他描述

【0024】 新切割工具為二合一切割工具，其齒側或齒尖採用不同的構建方案以高效地切割不同材料。由於齒尖之不對稱性，其不同側對應於不同的目的或用途。齒尖之一側最佳用於切割第一組材料，另一側最佳用於切割另一第二組材料。

【0025】 在以旋轉驅動的切割工具進行切割時，由驅動方向決定齒尖之兩側中的哪個與待切割工件接觸以形成碎屑或將工件切碎。該側即為沿切割工具之運動方向視之處於前方的一側。在運動方向上處於其後的另一側一開始不工作。但可使得不工作的該側工作並利用其來切割另一第二工件，具體方式為，要麼將驅動方向進而將工件之運動方向反轉，要麼將切割工具以相反的第二定向嵌入切割機。亦即，在此情形下，齒尖之第二側工作且第一側不工作。

【0026】 待切割材料特別是指非金屬的無機材料及複合材料。該等材料特別是指玻璃、石墨、硬煤、陶瓷、矽、混凝土材料、CFK、燒結材料及天然石材。但亦可指金屬。

【0027】 該等材料中之若干具有差異相對較大的特性，其導致若干材料更佳以正齒尖角或約 0° 之齒尖角切割，且其他材料以負齒尖角切割。

【0028】 例如一側上的連接面可對應於脆性材料，另一側上的另一連接面對應於延展性（韌性）材料。

【0029】 脆性材料特別是指陶瓷、矽、玻璃、鑄鐵、混凝土、磚石、天然石材、脆性金屬及膠木。延展性材料特別是指延展性混凝土、延展性鑄鐵及延展性金屬。延展性材料，即具有高韌性之材料，具有良好的彈塑性變形性以防止斷裂。

【0030】 在脆性材料中，切割工具較佳如此地構建及嵌入，從而以具有在運動方向上處於前方之具有負齒尖角的連接面之齒尖切割該等材料。由此實現

的較為柔和的切割性能減少或克服工件在切割中斷裂之危險。

【0031】 在延展性材料中，切割工具較佳如此地構建及嵌入，從而以具有在運動方向上處於前方之具有正齒尖角或 0° 齒尖角的連接面之齒尖切割該等材料。由此實現的較為強力的切割性能特別適於快速切割此類韌性及堅硬材料。

【0032】 第一齒尖角 $<0^\circ$ ，第二齒尖角 $\geq 0^\circ$ 。其中，該等齒尖角之值不同，從而使得齒尖不對稱。

【0033】 第一齒尖角特別是可為 $<0^\circ$ 至 -80° ，第二齒尖角特別是可為 0° 至 20° 。

【0034】 第一齒尖角可為 -1° 至 -75° ，特別是 -1° 至 -73° ，特別是 -1° 至 -71° ，特別是 -40° 至 -80° ，特別是 -40° 至 -75° ，特別是 -40° 至 -70° ，特別是 -40° 至 -50° ，特別是 -42° 至 -48° ，特別是約 -45° 。第二齒尖角可為 0° 至 15° ，特別是 0° 至 12° ，特別是 0° 至 10° ，特別是 3° 至 13° ，特別是 5° 至 15° ，特別是 8° 至 12° ，特別是約 10° 。

【0035】 齒尖之連接面（或切割面）可構建為平整或不平整表面。在負齒尖角中，相應的工作的連接面特別是構建為平整的。在正齒尖角中，相應的工作的連接面特別是至少部分地構建為不平整的。藉此，連接面例如可在其背離齒承載體的區域內構建為平整的，隨後，過渡至圓形或以其他方式彎曲的區域。

【0036】 新切割工具之齒的齒尖可塗覆有至少兩個不同種類的顆粒，該等顆粒具有不同的特性且對應於不同的功能。

【0037】 正如基本上由先前技術中已知的那樣，第一種類顆粒係指由切削材料製成的切削顆粒。切削顆粒引起工件之切割。新的第二種類顆粒係指緩衝顆粒，其用於增大切削顆粒間的平均間距。

【0038】 在先前技術中，在為切割工具之齒的齒尖塗覆切削顆粒時的問題在於，每單位面積有大量的切削顆粒形成所謂的套疊，從而形成較大的堆積密度。此點導致在進行切割時，在該區域內有大量幾何形狀不定的切削刃與待切割

材料嵌接，從而引起切削效率的降低。因此，進給力過大，其又導致切割工具發生橫向偏移。如此便無法實現期望的直線切削。為應對此情形，可應用更大的進給速度。但此點會導致在切削顆粒的堆積密度較小的其他區域內，該等切削顆粒承受過大的切削力從而加快磨損。切割工具之使用壽命由此縮短。

【0039】 此外，在先前技術中還存在如下問題：在切削顆粒之堆積密度如此之大的情況下，用於待切割材料之透過切割切下的材料的間隙不足，從而無法將其以需要的尺寸從切削通道運出。

【0040】 先前技術之該等缺點現透過新切割工具之新緩衝顆粒得以克服或大幅減少。透過緩衝顆粒，防止或大幅減少套疊之形成以及防止切削顆粒之堆積密度過大。緩衝顆粒在切削顆粒間形成一種間隔件，從而在切削顆粒之幾何形狀不定的切削刃間實現期望的間距。

【0041】 緩衝顆粒處於切削顆粒之間，其中此點並非指每個緩衝顆粒必須剛好佈置在兩個相鄰的切削顆粒之間。在製造工藝中，顆粒之精確位置大多由隨機分佈產生，從而亦可有多個緩衝顆粒及/或多個切削顆粒相鄰佈置。但同樣可能出現一緩衝顆粒剛好處於兩個相鄰的切削顆粒之間的佈置方案。

【0042】 若在製造工藝之隨後的進程中、在單獨的初始化工藝中或者在切割剛開始時將緩衝顆粒移除，則在切削顆粒間形成將被切割材料自切削通道導出所需的空隙。

【0043】 切削顆粒及緩衝顆粒具有不同的物理特性。其由不同的材料製成及/或經不同方式加工，使其至少在物理特性方面存在區別，該區別使得該等顆粒對應於不同的功能。

【0044】 如此地選擇及利用切削顆粒與緩衝顆粒間的不同物理特性，使得相應的顆粒提供其期望的功能。此點在緩衝顆粒中表示，隨後使得一開始由其形成的幾何形狀不定的切削刃失效或將其移除。

【0045】 第一方案為，緩衝顆粒具有小於切削顆粒之硬度。如此地充分利用該較小的硬度，使得在一切削顆粒同樣經歷的製程中，將緩衝顆粒切下或移除，而切削顆粒得以保留。該製程可為用於切割之切割工具的應用本身或另一獨立設置的製程。其例如可為切割工具之製造工藝之一步驟，用來完全或部分地移除緩衝顆粒。

【0046】 作為替代或補充方案，緩衝顆粒亦可具有小於切削顆粒之耐熱性。該較小的耐熱性之充分利用係指如下情形：切割工具經受高溫的熱製程，該高溫使得緩衝顆粒被完全或部分地移除，而切削顆粒得以保留。

【0047】 作為替代或補充方案，緩衝顆粒亦可具有小於切削顆粒之化學穩定性。該較小的化學穩定性之充分利用係指如下情形：切割工具經受一化學製程，在該製程中一物質與該二種類的顆粒相遇並使得緩衝顆粒被完全或部分地移除，而切削顆粒得以保留。

【0048】 切削顆粒及緩衝顆粒可部分地嵌入金屬層，特別是電鍍沈積層或化學金屬沈積層。亦即，在此情形下，在電鍍製程或化學金屬沈積製程中為齒尖塗覆切削顆粒及緩衝顆粒，在該化學金屬沈積製程中，將金屬層施覆在齒尖上，且切削顆粒及緩衝顆粒以某種方式部分地附著在金屬層上，使其以其表面之一部分固定佈置在金屬層中並以其表面之另一部分自金屬層伸出，從而使得在應用切割工具時，切削顆粒之幾何形狀不定的切削刃可與待切割工件之材料相接觸。

【0049】 金屬層由金屬，特別是鎳、鉻或銅構成，該金屬在電鍍或化學金屬沈積中作為金屬離子沈積在齒尖上。其中，金屬層之金屬離子及金屬並非該等緩衝顆粒。緩衝顆粒為不同於金屬層之金屬離子及金屬的附加顆粒。

【0050】 但切削顆粒及緩衝顆粒亦可部分地嵌入以另一方式構成的結合層中。其中，特別是可應用如下結合類型：合成樹脂結合、陶瓷結合、燒結金屬

結合及電鍍結合。

【0051】 齒尖之塗覆部分的約10%至60%，特別是約10%至50%，特別是約20%至50%，特別是約30%至50%由緩衝顆粒構成。該比例係就齒尖之塗覆面積而言，而非齒尖之總面積。通常同樣存在既不塗覆有切削顆粒又不塗覆有緩衝顆粒之齒尖區域。亦即，在齒尖覆有金屬層的情況下，如上所述，該等不具切削顆粒及緩衝顆粒之區域被金屬層覆蓋。在切削顆粒及緩衝顆粒之大小大體相一致的情況下，齒尖之塗覆部分的按百分比計算的覆蓋率大體相當於該等顆粒之混合比，以該混合比將該等顆粒用於塗覆製程。其中，上述數字範圍在考慮到隨機分佈的情況下確保在切削顆粒間實現足夠大的間距，以防止在切割中出現上述不利影響。

【0052】 切削顆粒及緩衝顆粒可大體具有相同的平均大小。如上所述，在此情形下，塗覆製程前之混合比大體相當於經塗覆齒尖上之顆粒的比例。但切削顆粒及緩衝顆粒亦可具有不同的平均大小。

【0053】 切削顆粒之平均大小及緩衝顆粒之平均大小可為約60至800 μm ，特別是約100至800 μm ，特別是約200至800 μm ，特別是約300至800 μm ，特別是約400至800 μm ，特別是約500至800 μm ，特別是約500至700 μm ，特別是約600 μm 。此類數量級確保切削顆粒提供期望的幾何形狀不定的切削刃，並且透過緩衝顆粒以期望的方式彼此間隔。

【0054】 切削顆粒可為堅硬的或高硬的。

【0055】 其中，堅硬的切削顆粒特別是指由剛玉(Al_2O_3)或碳化矽(SiC)製成的一類切削顆粒。

【0056】 高硬的切削顆粒可具有單晶金剛石(MKD)、多晶金剛石(CVD-D)、多晶金剛石(PKD)、立方氮化硼(CBN)、切削陶瓷、硬質合金或其組合。

【0057】 緩衝顆粒可具有單晶金剛石(MKD)、多晶金剛石(CVD-D)、

多晶金剛石 (PKD)、立方氮化硼 (CBN)、碳化矽、切削陶瓷、硬質合金、塑料、玻璃、陶瓷、碳化硼、鎳、銅或其組合。

【0058】 切削顆粒可具有立方氮化硼 (CBN) 且緩衝顆粒可具有金剛石。由於金剛石在720 °C 以上的溫度下發生熔化且CBN在該溫度下保持穩定，因此，在此情形下，充分利用該較小的耐熱性來完全或部分地移除緩衝顆粒。

【0059】 切削顆粒可具有金剛石、碳化矽、切削陶瓷、硬質合金或其組合，且緩衝顆粒可具有塑膠、玻璃、陶瓷、碳化硼、鎳、銅或其組合。

【0060】 齒尖可由單獨製成的附件構成或共同構成。附件透過連接區域與齒之其餘部分固定連接。適宜的連接工藝例如為黏合、釐焊或熔焊。

【0061】 構成自由齒尖之附件的第一連接面與齒之其餘部分的第一連接面的直接連接的區域可採用大體相一致的構建方案。但其亦可採用不同的構建方案。對第二連接面而言亦是如此。

【0062】 附件構建為非對稱的，以構成非對稱的齒尖。齒之其餘部分的第一連接面的直接連接的區域同樣可構建為非對稱的。但其亦可採用對稱的構建方案。

【0063】 附件可構建為燒結元件。燒結元件由黏結劑與切削顆粒之混合物構成。黏結劑例如可指銅、鈷、鐵、青銅、鎳或其混合物。還可設有緩衝顆粒。

【0064】 當然，切割工具不僅具有一個如此構成之齒，還具有多個特別是大量的此類齒。其中，可指切割工具之所有齒。但此外，亦可有以不同方式構成之齒佈置在切割工具上。

【0065】 切割工具具有佈置有齒之齒承載體。齒可與齒承載體一體成形或獨立於齒承載體構建。在後一情形中，以適宜的方式（特別是透過熔焊與釐焊）將齒與齒承載體或齒突出部固定連接在一起。齒承載體要麼具有長條形的帶形構造，要麼具有圓盤形構造。換言之，切割工具要麼指類似於鋸帶之切割帶，要

麼指類似於圓形切割刀片之圓形鋸條。

【0066】 齒可以恆定的齒距佈置在齒承載體上。此點表明，齒之間間距保持不變。但齒亦可以可變的齒距佈置在齒承載體上。此點表明，齒之間間距可變。其中，切割工具上之齒之間存在兩個至十個不同的間距。

【0067】 齒承載體由適宜的材料構成。其特別是指金屬材料。例如指彈簧鋼及合金調質鋼。

【0068】 但切割工具亦可指另一具有幾何形狀不定的切削刃之切割工具。切割工具特別是可為砂輪、砂帶，或用於磨削、珩磨、研光、噴丸或滑動切割之另一工具。

【0069】 待切割材料特別是指非金屬的無機材料及複合材料。該等材料特別是指玻璃、石墨、硬煤、陶瓷、矽、混凝土材料、CFK、燒結材料及天然石材。但亦可指金屬。

【0070】 本發明之有利改進方案參閱附屬項、說明書及附圖。

【0071】 說明書中所述及的特徵之優點及多個特徵之組合僅為示例性的，並且可替代地或累積地生效，而並不一定要透過本發明之實施方式來實現該等優點。

【0072】 就原始申請資料及此項專利之揭示內容（而非保護範圍）而言，以下表述適用：其他特徵參閱附圖，特別是多個構件之所示幾何形狀及相對尺寸以及其相對佈局及作用性連接。本發明之不同實施方式的特徵的組合或不同請求項之特徵的組合亦可不同於該等請求項之所選回溯引用並被提出。此點同樣涉及在單獨附圖中示出或者在附圖描述中所提及的特徵。亦可將該等特徵與不同請求項之特徵組合在一起。請求項中列出的特徵亦可針對本發明之其他實施方式而忽略，但此種情形不適用於已授予的專利之獨立項。

【0073】 請求項及說明書中所列特徵就其數目而言應理解為剛好該數目

或大於該數目，而毋需明確使用副詞「至少」。亦即，例如提到一個齒時，此點係表明存在剛好一個齒、兩個齒或兩個以上齒。該等特徵可透過其他特徵進行補充，或者可為構成相應製品之單獨特徵。

【0074】 請求項所含元件符號不對請求項所保護之標的的範圍構成限制。該等元件符號之唯一目的在於使得請求項更加易於理解。

【圖式簡單說明】

【0075】 下面結合附圖所示較佳實施例對本發明進行進一步說明及描述。

[圖1]為新切割工具之示例性的第一實施方式的一部分的透視圖。

[圖2]為圖1所示切割工具之側視圖。

[圖3]為自上方看向圖1所示切割工具之視圖。

[圖4]為自前方看向圖1所示切割工具之視圖。

[圖5]為圖2中之切割工具的細節B。

[圖6]為圖1中之切割工具，未繪示切削顆粒。

[圖7]為圖2中之切割工具，未繪示切削顆粒。

[圖8]為圖5中之細節B，未繪示切削顆粒。

[圖9]為新切割工具之示例性的第二實施方式的透視圖，未繪示切削顆粒。

[圖10]為圖9所示切割工具之側視圖。

[圖11]為新切割工具之示例性的第三實施方式的透視圖，未繪示切削顆粒。

[圖12]為圖11所示切割工具之側視圖。

[圖13]為新切割工具之示例性的第四實施方式的側視圖，未繪示切削顆粒。

[圖14]為圖13中之切割工具的一部分的透視圖。

[圖15]為圖13中之細節B。

[圖16]為圖13中之細節A。

[圖17]為新切割工具之示例性的第五實施方式的齒的齒尖的前視圖。

[圖18]為新切割工具之示例性的第五實施方式中之齒尖的細節。

[圖19]為新切割工具之示例性的另一實施方式中之齒尖的對應於圖8的細節圖。

[圖20]為新切割工具之示例性的另一實施方式中之齒尖的對應於圖8的細節圖。

[圖21]為新切割工具之示例性的另一實施方式中之齒尖的對應於圖8的細節圖。

[圖22]為新切割工具之示例性的另一實施方式中之齒尖的對應於圖8的細節圖。

【實施方式】

附圖描述

【0076】 圖1-5示出新切割工具1之示例性的第一實施方式的不同視圖。切割工具1具有齒承載體2。在本情形下係指長條形的帶形切割工具1，僅示出其一區段。當然，切割工具1在圖1所示的斷線上相應地進一步延伸。但切割工具1亦可指圓盤形的切割工具1。下文的闡述同樣適用於此種實施方式。

【0077】 切割工具1具有多個佈置在齒承載體2上之齒3。齒3可完全或部分地與齒承載體2一體成形。在本示例中，齒3以恆定的齒距佈置在齒承載體2上。但其亦可以可變的齒距佈置在齒承載體2上。

【0078】 齒3各具一背離齒承載體2之齒尖4。齒尖4在切削顆粒塗覆區域15內完全或部分地塗覆有切削顆粒5。切削顆粒5為堅硬的或高硬的。其例如可指剛玉（ Al_2O_3 ）、單晶金剛石（MKD）、多晶金剛石（CVD-D）等。為清楚起見，僅有少量的切削顆粒標有元件符號5。切削顆粒塗覆區域15之設有切削顆粒5的末

端用水平線表示。

【0079】 齒尖4之幾何形狀構造可簡單地自圖6、7及8之圖示看出。相較於對應的圖1、2及5，在該等圖中未繪示切削顆粒。但當然，在該等圖及以下圖中始終設有切削顆粒。但在此，該區域之設有切削顆粒的末端用水平線表示。

【0080】 齒尖4各具一縱向中心軸6、平台面7、第一連接面8及第二連接面9。第一連接面8及第二連接面9直接連接平台面7。但同樣可能存在間接連接，即在平台面7與相應的連接面8、9之間還佈置有另一表面。

【0081】 齒尖4構建為不對稱的。此點表示，第一連接面8在縱向中心軸6之第一側上（此處為左側）以具有相對平台面7的第一值的第一齒尖角10延伸，且第二連接面9在縱向中心軸6之相反的第二側上（此處為右側）以具有相對平台面的另一第二值的第二齒尖角11延伸（參閱圖8）。

【0082】 其中，相對於豎線確定齒尖角10、11。在所示該示例性實施方式中，第一齒尖角10之值為約45°，第二齒尖角11之值為約20°。

【0083】 若切割工具1在第一運動方向13（此處為朝左）運動，則第一連接面8為工作的切割面，該切割面作為第一個與工件之待切割材料接觸。沿該第一運動方向13視之，第一齒尖角10為負齒尖角。在沿這個第一運動方向13進行切割時，切割工具1具有柔和的切割性能且特別適於切割脆性材料。

【0084】 而若切割工具1被沿相反的第二運動方向14（此處為朝右）驅動及移動，則第二連接面9為工作的切割面。此點例如可透過切換驅動切割工具1之切割機的馬達的旋轉方向來實現。另一使得第二連接面9工作的方案為，將切割工具1在切割機中之定向（佈局）反轉。在該二情形下，工作的切割面皆具有正齒尖角，從而產生更強力的切割性能。該同一切割工具1現特別適於切割延展性材料。

【0085】 圖9及10示出新切割工具1之示例性的第二實施方式。該實施方式

與前述實施方式具有諸多共同點，因此，為避免不必要的重複，請參閱上文給出的相關闡述。對下文將要描述的實施方式而言亦是如此。

【0086】 不同之處在於，齒3在此在齒承載體2上具有可變的齒距，此點可由圖10中之長點劃線看出。第一齒3與第二齒3之間的間距大於第二齒3與第三齒3之間的間距（參閱圖10：自左朝右視之）。第三齒3與第四齒3之間的間距又小於第二齒3與第三齒3之間的間距。但亦可設有其他的可變齒距。

【0087】 圖11及12示出新切割工具1之示例性的第三實施方式。在此，該等齒3彼此不同地構建。除上述第一種齒3（圖12：自左側視之的第二齒3及第三齒3）外，還設有第二種齒3（圖12：自左側視之的第一齒3及第四齒3），在該種齒中，該二齒尖角10、11皆為負的。在該等齒3中，齒尖4同樣構建為不對稱的，因為齒尖角10、11之值大小不同。第一齒3之第一齒尖角10的值在此為約 45° ，而第一齒3之第二齒尖角11的值為約 20° 。在第四齒3中，第一齒尖角10之值同樣為約 45° ，而第四齒3之第二齒尖角11之值為約 10° 。齒3以恆定的齒距佈置在齒承載體2上。但其亦可以可變的齒距佈置。

【0088】 圖13-16示出新切割工具1之示例性第四實施方式的不同視圖。切割工具1在此構建為圓形切割刀片，亦即，齒承載體2呈圓盤形。齒3以可變的齒距佈置在齒承載體2上。第一齒尖角10為負的。其值為約 45° 。第二齒尖角11為約 2° 。

【0089】 圖17及18示出新切割工具1之示例性的第五實施方式。在此情形下，齒尖4不僅塗覆有切削顆粒5，還塗覆有緩衝顆粒16。切削顆粒5及緩衝顆粒16固定佈置在金屬層17中且部分地嵌入該金屬層。亦即，其部分地自金屬層17伸出。金屬層17特別是指電鍍沈積層或化學金屬沈積層。

【0090】 切削顆粒5與緩衝顆粒16之區別在於其材料方面及其所執行功能方面。為此，參閱上文給出的詳細闡述。

【0091】 切削顆粒5、緩衝顆粒16與金屬層17形成一共用的塗覆區域18，該塗覆區域提供切割工具1的期望切割功能，具體方式是，該塗覆區域包含為此所需的切削刃。該塗覆區域18在整個齒尖4或齒尖4之一部分上延伸。其為齒尖4之塗覆部分。

【0092】 當然，圖17及18之圖示並非真實比例的圖示，且顆粒5、16之幾何形狀實際上看上去可能不同。顆粒5、16亦可大體具有相同的幾何形狀。圖示旨在將顆粒5、16區別開，並且表明透過緩衝顆粒16之佈置方案，在切削顆粒5間形成空隙，正如先前技術中所揭露的那樣，在僅佈置切削顆粒5的情況下，該等空隙不存在或不以此規模存在。

【0093】 切割工具1及齒尖4之其他可能的構建方案參閱針對圖1-16之闡述。換言之，圖1-16中之切割工具1的實施方式亦可具有緩衝顆粒16。

【0094】 圖19-22示出切割工具1之齒尖4的其他示例性實施方式的對應於圖8的細節圖。在該等實施方式中，齒尖4由單獨製成的附件19構成或共同構成。附件19透過連接區域20與齒3之其餘部分固定連接。適宜的連接工藝例如為黏合、釐焊或熔焊。連接區域20以加粗的黑線表示。

【0095】 結合不同的實施方式可看出，構成自由齒尖4之附件19的第一連接面8與齒3之其餘部分的第一連接面8的直接連接的區域可採用大體相一致或不同的構建方案。對第二連接面9而言亦是如此。

【0096】 附件19可構建為燒結元件。燒結元件由黏結劑與切削顆粒之混合物構成。黏結劑例如可指銅、鈷、鐵、青銅、鎳或其混合物。還可設有緩衝顆粒。

【符號說明】

【0097】

1:切割工具/鋸帶/鋸條

- 2:齒承載體
- 3:齒
- 4:齒尖
- 5:切削顆粒
- 6:縱向中心軸
- 7:平台面
- 8:第一連接面
- 9:第二連接面
- 10:第一齒尖角
- 11:第二齒尖角
- 12:運動方向
- 13:第一運動方向
- 14:第二運動方向
- 15:切削顆粒塗覆區域
- 16:緩衝顆粒
- 17:金屬層
- 18:塗覆區域
- 19:附件
- 20:連接區域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種鋸帶或鋸條(1)，具有帶齒尖(4)之齒(3)，該齒尖塗覆有切削顆粒(5)以形成多個幾何形狀不定的切削刃，其中

該齒尖(4)具有縱向中心軸(6)、平台面(7)、第一連接面(8)及第二連接面(9)，其中

該第一連接面(8)及該第二連接面(9)直接或間接連接該平台面(7)，且

該第一連接面(8)在該縱向中心軸(6)之一第一側上以具有距離該平台面(7)的第一值的第一齒尖角(10)延伸，且

該齒尖(4)構建為非對稱的，其特徵在於，

該第二連接面(9)在該縱向中心軸(6)之相反的一第二側上以具有距離該平台面(7)的另一第二值的第二齒尖角(11)延伸，

沿第一運動方向(13)視之，該第一齒尖角(10) $<0^{\circ}$ ，在該運動方向上，該第一連接面(8)處於該第二連接面(9)前方，且

沿相反的第二運動方向(14)視之，該第二齒尖角(11) $\geq 0^{\circ}$ ，在該運動方向上，該第二連接面(9)處於該第一連接面(8)前方，且

其中，若該鋸帶或鋸條(1)在一第一運動方向上運動，則該第一連接面(8)為主動切割面，該主動切割面最先與加工的工件接觸，且，若該鋸帶或鋸條(1)在一相反方向上運動，該第二連接面(9)為該主動切割面，且

該第一齒尖角(10)為 $<0^{\circ}$ 至 -80° ，且該第二齒尖角(11)為 0° 至 20° 。

【請求項2】如請求項1之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於，

該第一齒尖角(10)為 -1° 至 -75° ，特別是 -1° 至 -73° ，特別是 -1° 至 -71° ，特別是 -40° 至 -80° ，特別是 -40° 至 -75° ，特別是 -40° 至 -70° ，特別是 -40° 至 -50° ，特別是 -42° 至 -48° ，特別是約 -45° ，

該第二齒尖角(11)為 0° 至 15° ，特別是 0° 至 12° ，特別是 0° 至 10° ，特別是 3°

至13°，特別是5°至15°，特別是8°至12°，特別是約10°。

【請求項3】如請求項1或2之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該等切削顆粒（5）為堅硬的或高硬的。

【請求項4】如請求項1或2之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該等高硬的切削顆粒（5）具有單晶金剛石（MKD）、多晶金剛石（CVD-D）、多晶金剛石（PKD）、立方氮化硼（CBN）、切削陶瓷、硬質合金或其組合。

【請求項5】如請求項1或2之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該齒尖（4）還塗覆有由不同於該等切削顆粒（5）的另一材料製成的緩衝顆粒（16），且該等緩衝顆粒（16）處於該等切削顆粒（5）之間。

【請求項6】如請求項5之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該等切削顆粒（5）及該等緩衝顆粒（16）部分地嵌入一金屬層（17），特別是電鍍沈積層或化學金屬沈積層。

【請求項7】如請求項6之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該金屬層（17）由金屬，特別是鎳、鉻或銅構成，該金屬在電鍍或化學金屬沈積中作為金屬離子沈積在該齒尖（4）上，且該金屬層之金屬離子及金屬並非該等緩衝顆粒（16）。

【請求項8】如請求項5之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該齒尖（4）之塗覆部分的約10%至60%，特別是約10%至50%，特別是約20%至50%，特別是約30%至50%由緩衝顆粒（16）構成。

【請求項9】如請求項5之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該等切削顆粒（5）及該等緩衝顆粒（16）大體具有相同的平均大小。

【請求項10】如請求項5之鋸帶或鋸條（1），其特徵在於，該等切削顆粒（5）之平均大小及該等緩衝顆粒（16）之平均大小為約60至800 μm ，特別是約100至800 μm ，特別是約200至800 μm ，特別是約300至800 μm ，特別是約400至800 μm ，特別是約500至800 μm ，特別是約500至700 μm ，特別是約600 μm 。

【請求項11】如請求項5之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於，該等緩衝顆粒(16)具有小於該等切削顆粒(5)之硬度。

【請求項12】如請求項5之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於，該等緩衝顆粒(16)具有小於該等切削顆粒(5)之耐熱性。

【請求項13】如請求項5之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於，該等緩衝顆粒(16)具有單晶金剛石(MKD)、多晶金剛石(CVD-D)、多晶金剛石(PKD)、立方氮化硼(CBN)、碳化矽、切削陶瓷、硬質合金、塑料、玻璃、陶瓷、碳化硼、鎳、銅或其組合。

【請求項14】如請求項5之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於，
該等切削顆粒(5)具有立方氮化硼(CBN)且該等緩衝顆粒(16)具有金剛石，或者

該等切削顆粒(5)具有金剛石、碳化矽、切削陶瓷、硬質合金或其組合，
且該等緩衝顆粒(16)具有塑料、玻璃、陶瓷、碳化硼、鎳、銅或其組合。

【請求項15】如請求項1或2之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於，有多個特別是大量此類齒(3)佈置在該切割工具(1)上。

【請求項16】如請求項1或2之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於呈帶形或圓盤形的齒承載體(2)。

【請求項17】如請求項1或2之鋸帶或鋸條(1)，其特徵在於，該等齒(3)以可變的齒距佈置在該齒承載體(2)上。

【請求項18】一種藉由剛好一個鋸帶或鋸條(1)，特別是藉由如請求項1至17中至少一項之鋸帶或鋸條(1)來切割不同材料所形成之兩個工件的方法，該切割工具具有帶不對稱齒尖(4)之齒(3)，該齒尖塗佈有切削顆粒(5)以形成多個幾何形狀不定的切削刃，該方法具有以下步驟：

將該鋸帶或鋸條(1)在一第一定向上嵌入具有馬達之切割機；

透過沿一第一運動方向(13)驅動該鋸帶或鋸條(1)，藉由該鋸帶或鋸條(1)在該第一定向上切割第一材料所製成之第一工件；以及

a1.沿相反的第二運動方向(14)切換用於驅動該鋸帶或鋸條(1)之馬達，以及

a2.藉由該鋸帶或鋸條(1)在該第一定向上切割另一第二材料所製成之第二工件；

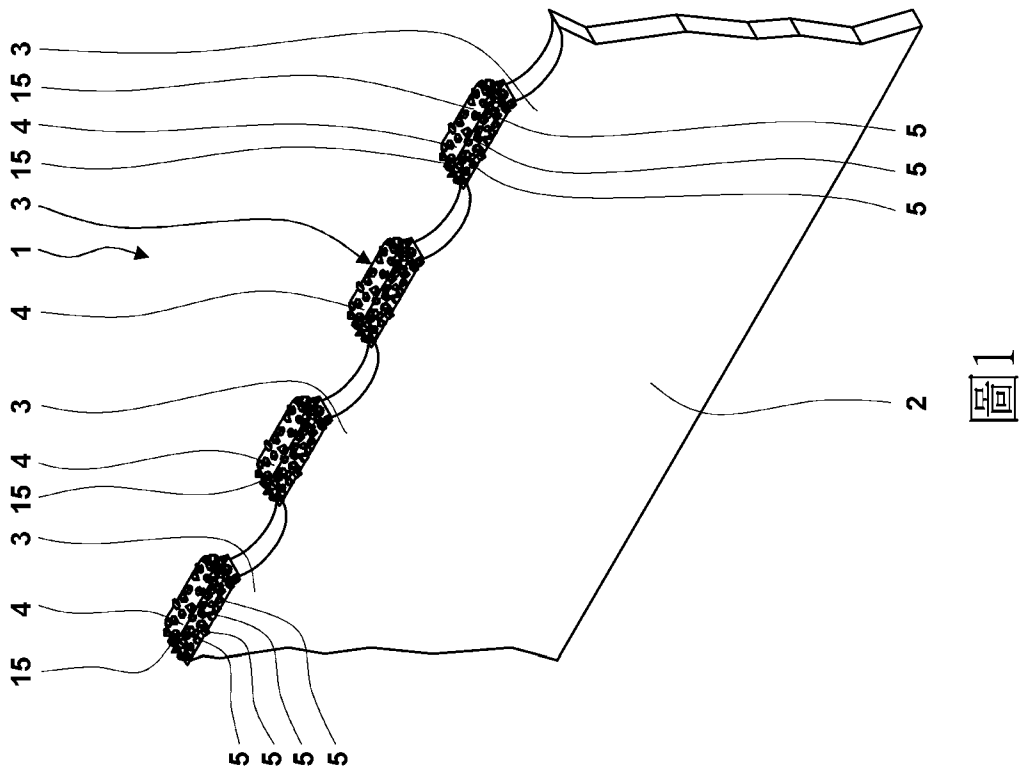
或者

b1.將該鋸帶或鋸條(1)自該切割機取出，

b2.將該鋸帶或鋸條(1)以相反的第二定向嵌入該切割機，以及

b3.透過沿該第一運動方向(13)驅動該鋸帶或鋸條(1)，藉由該鋸帶或鋸條(1)在該第二定向上切割另一第二材料所製成之第二工件。

【發明圖式】



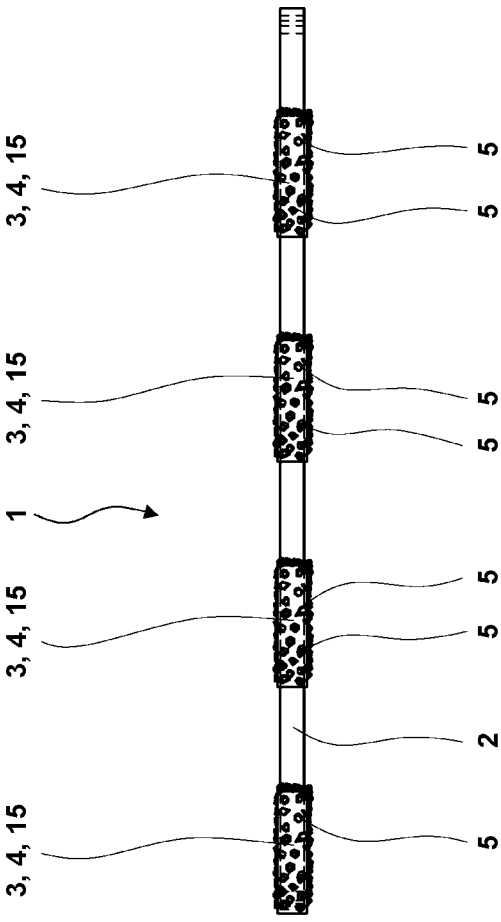


圖3

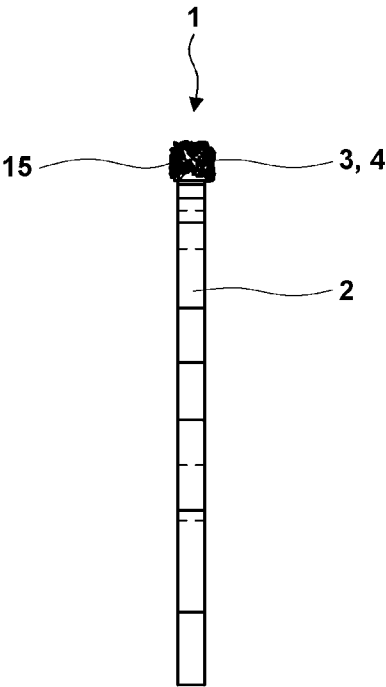
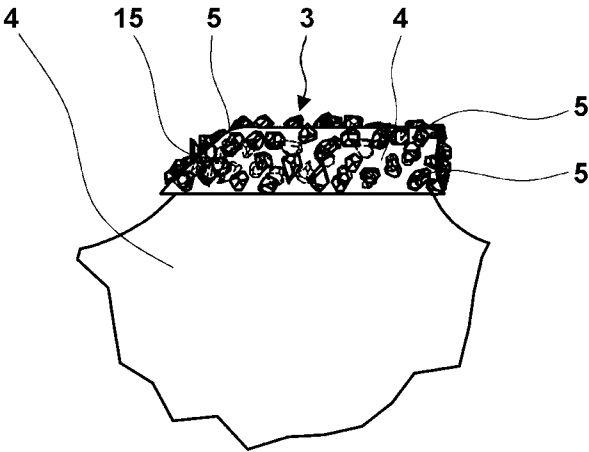
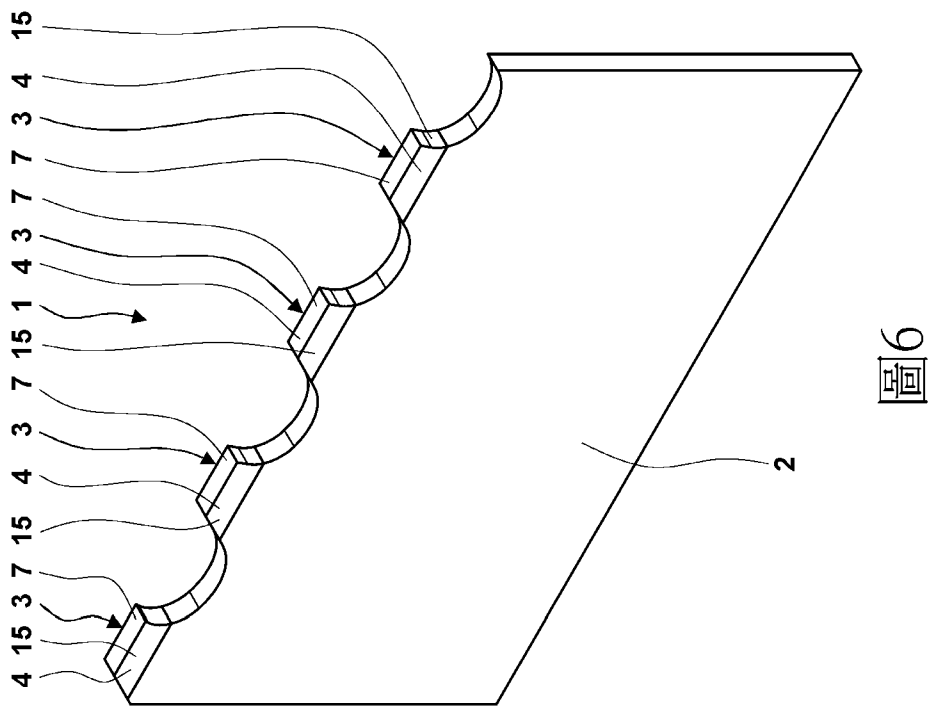


圖4



B

圖5



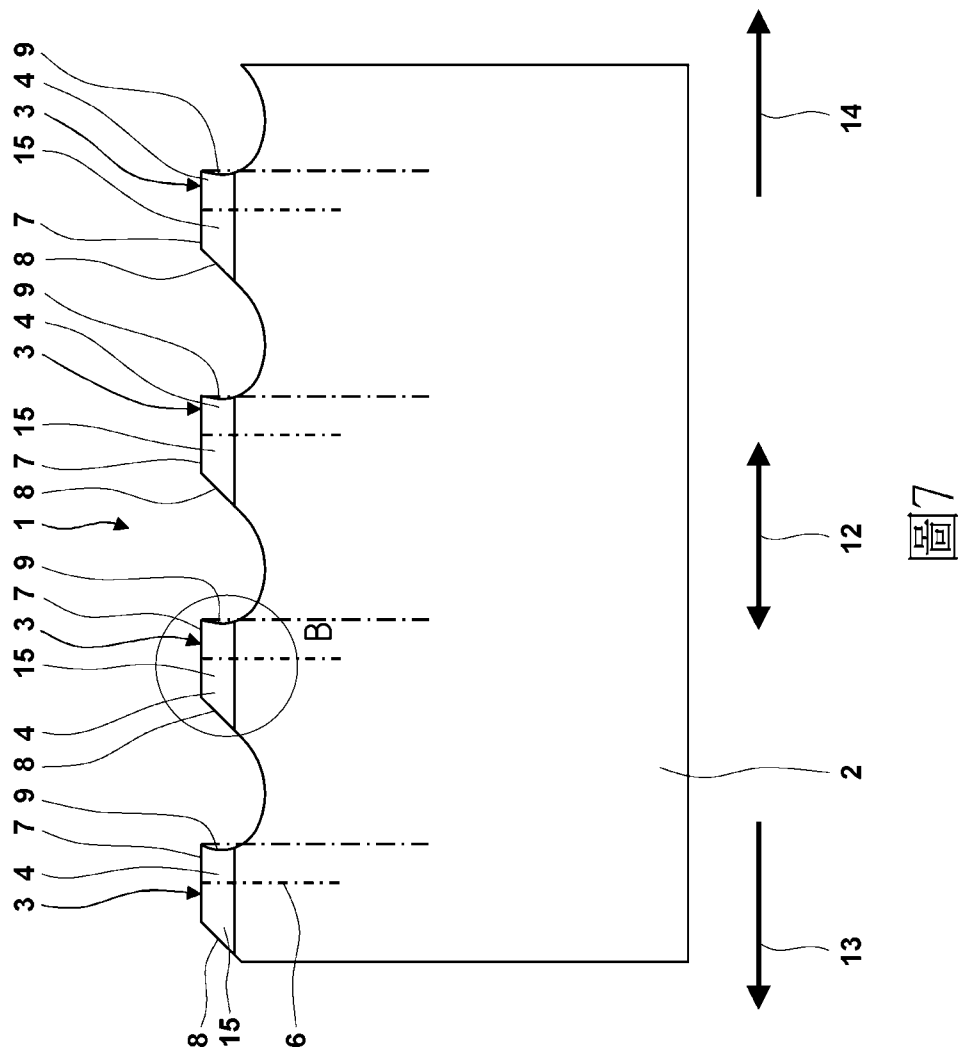


圖7

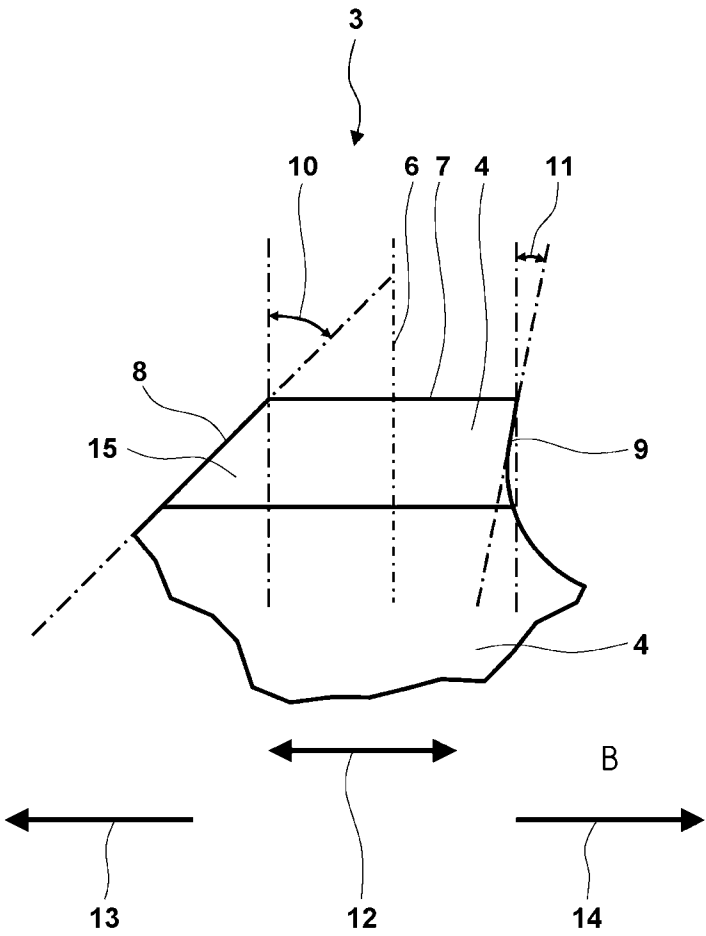
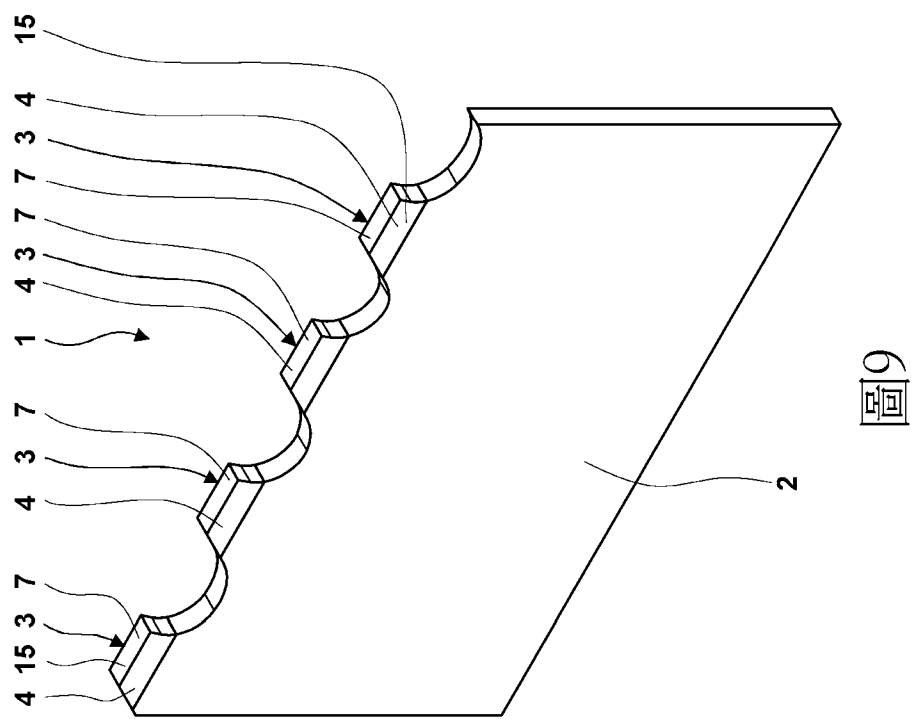


圖8



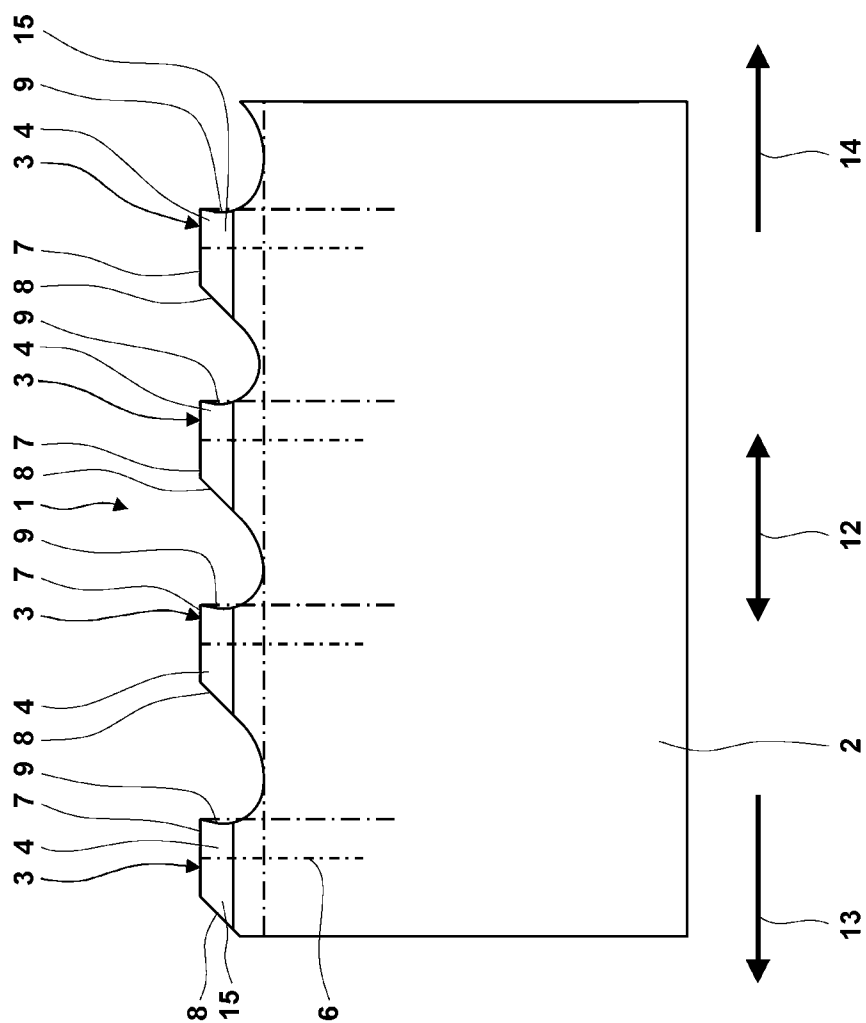
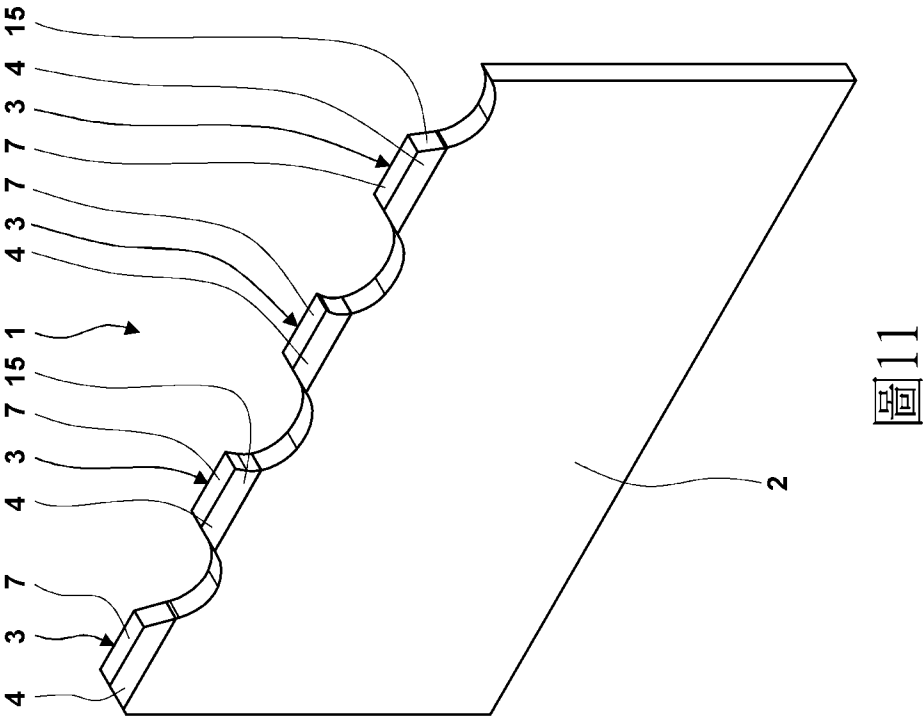
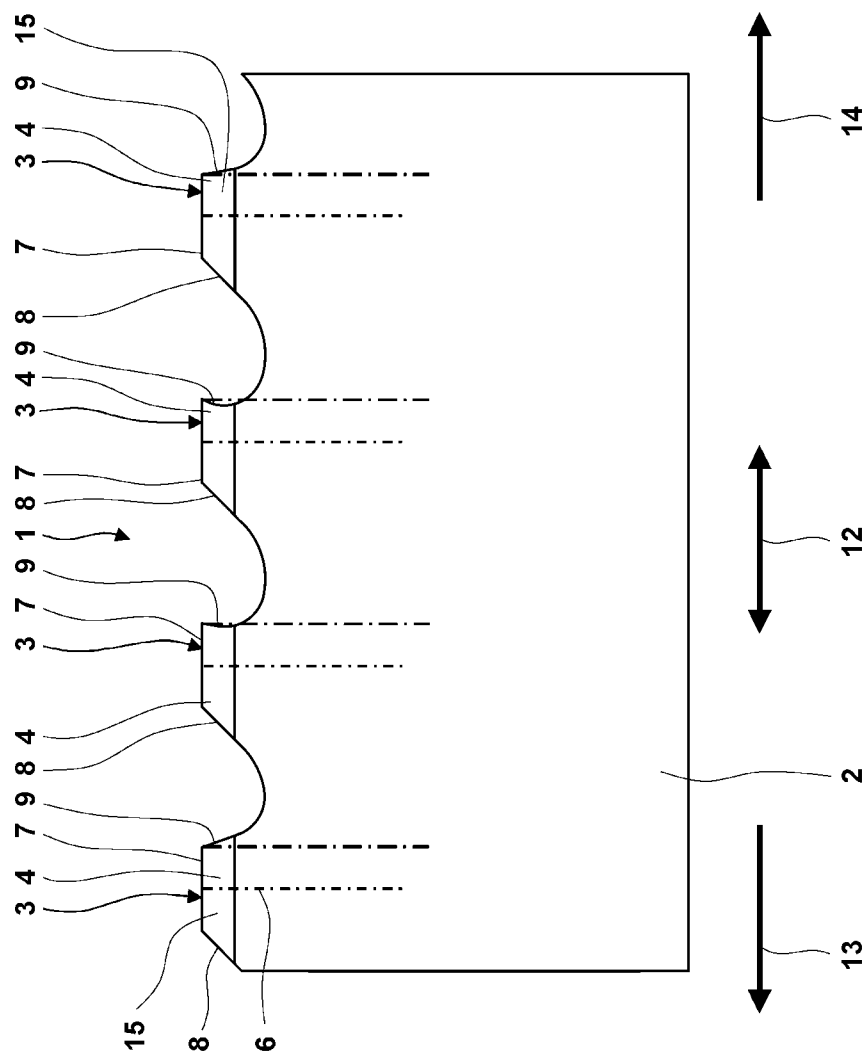
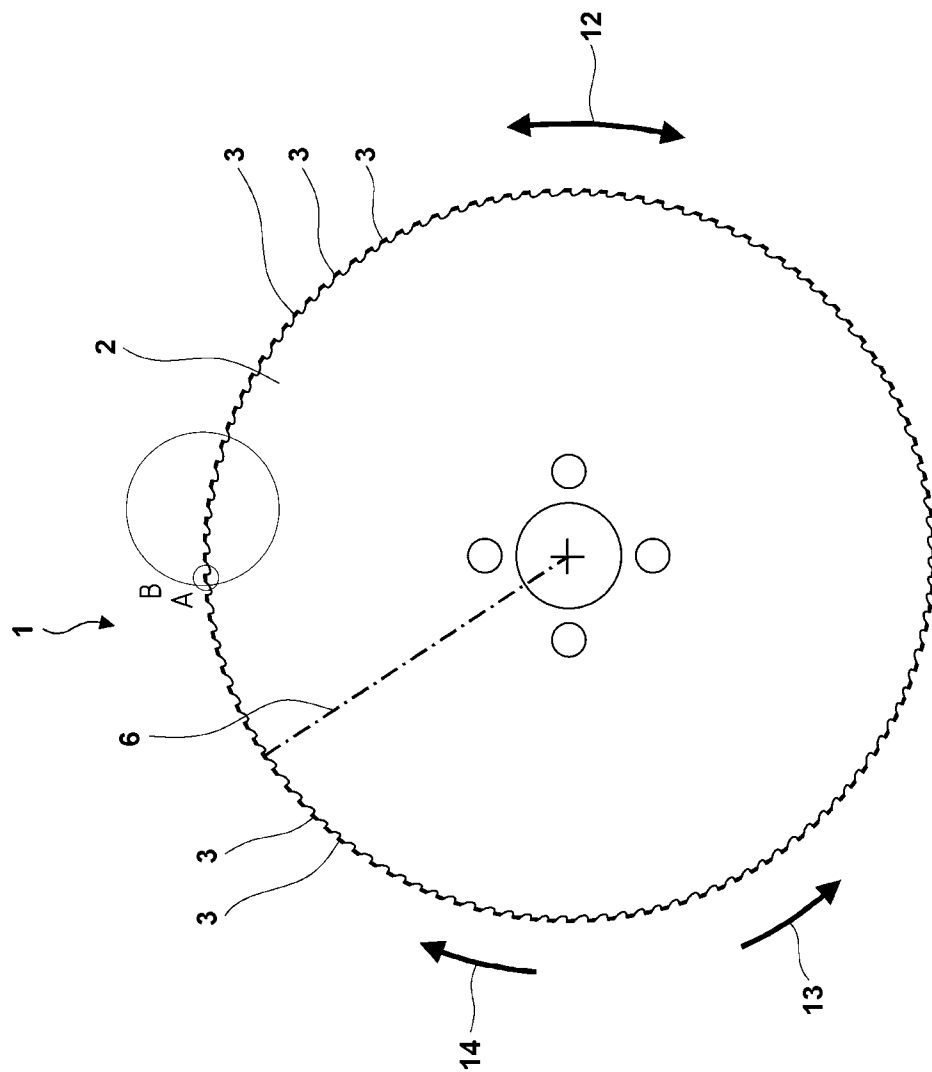


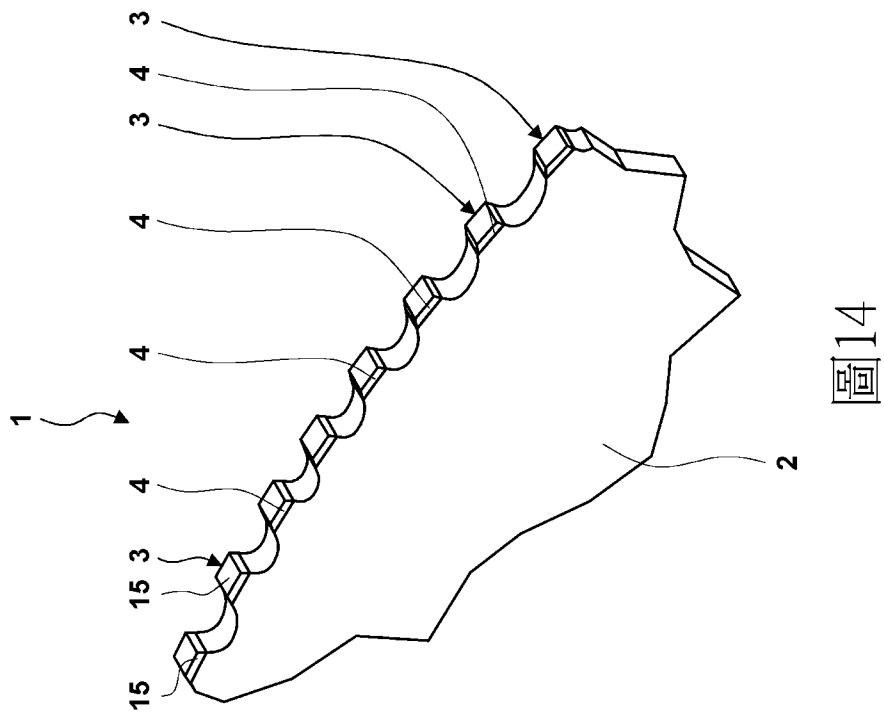
圖10





12回

13
回



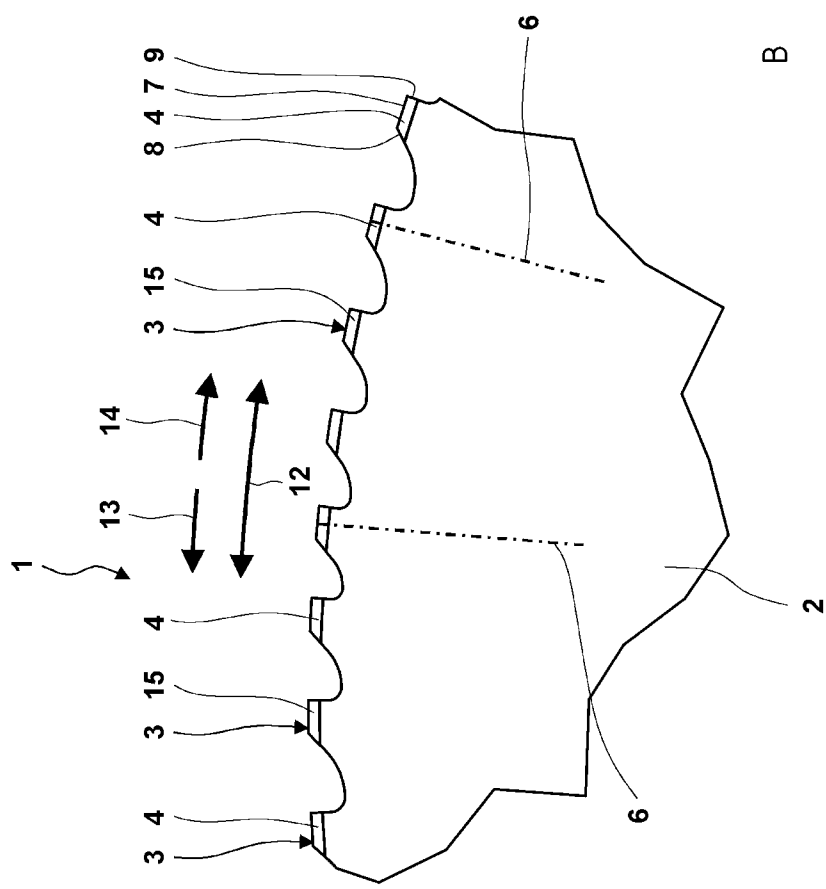


圖15

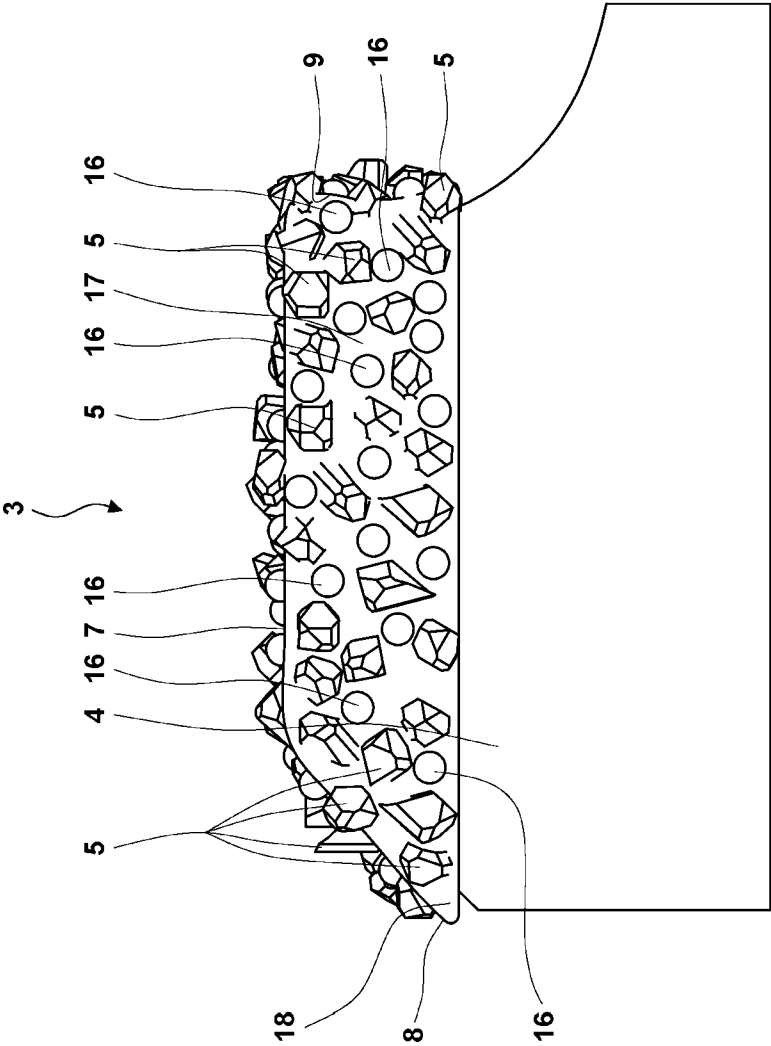


圖17

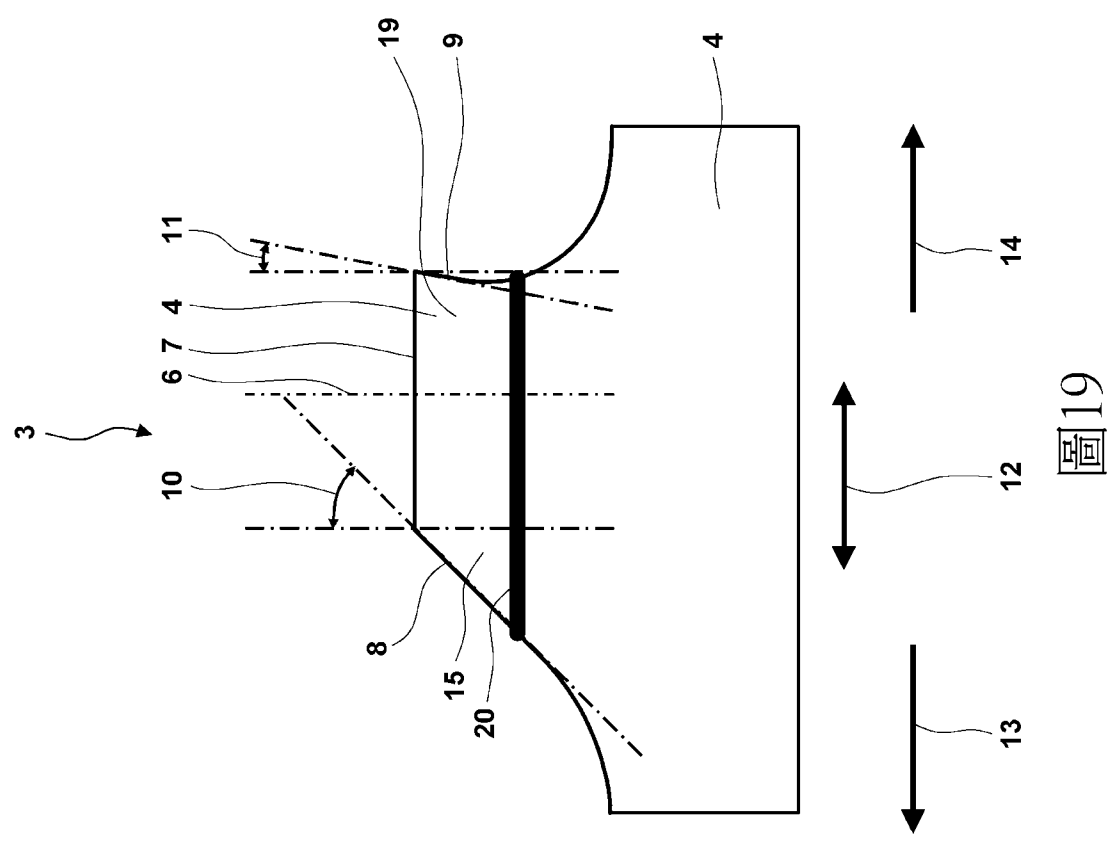


圖19

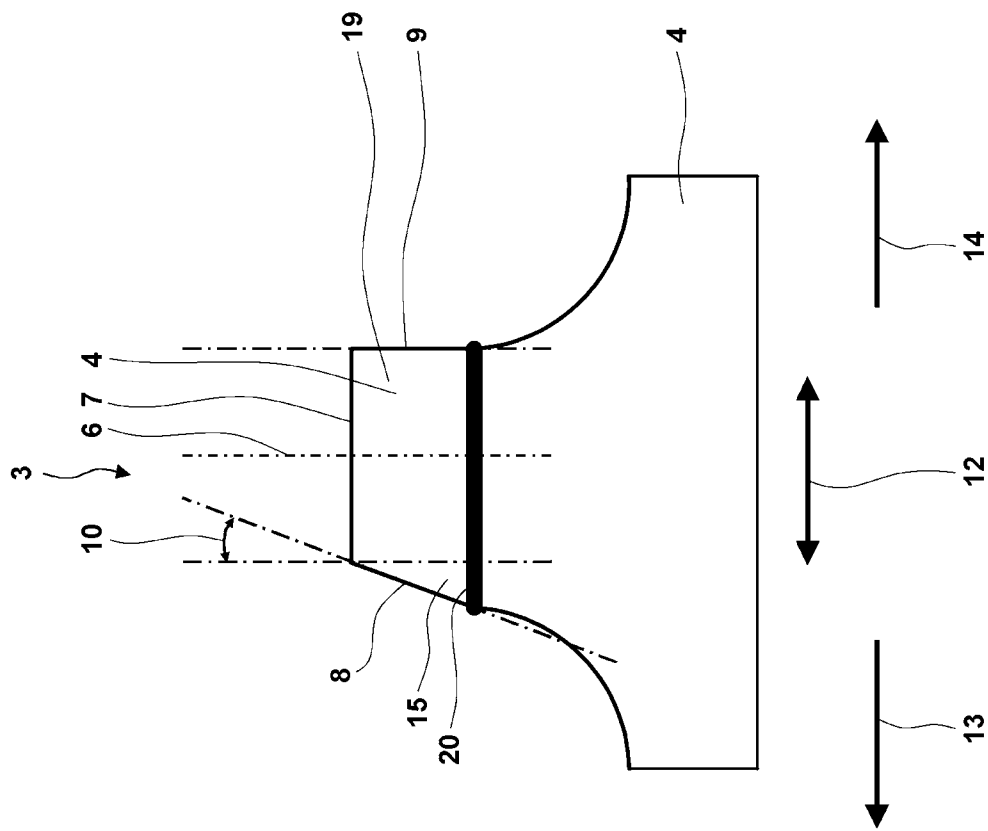
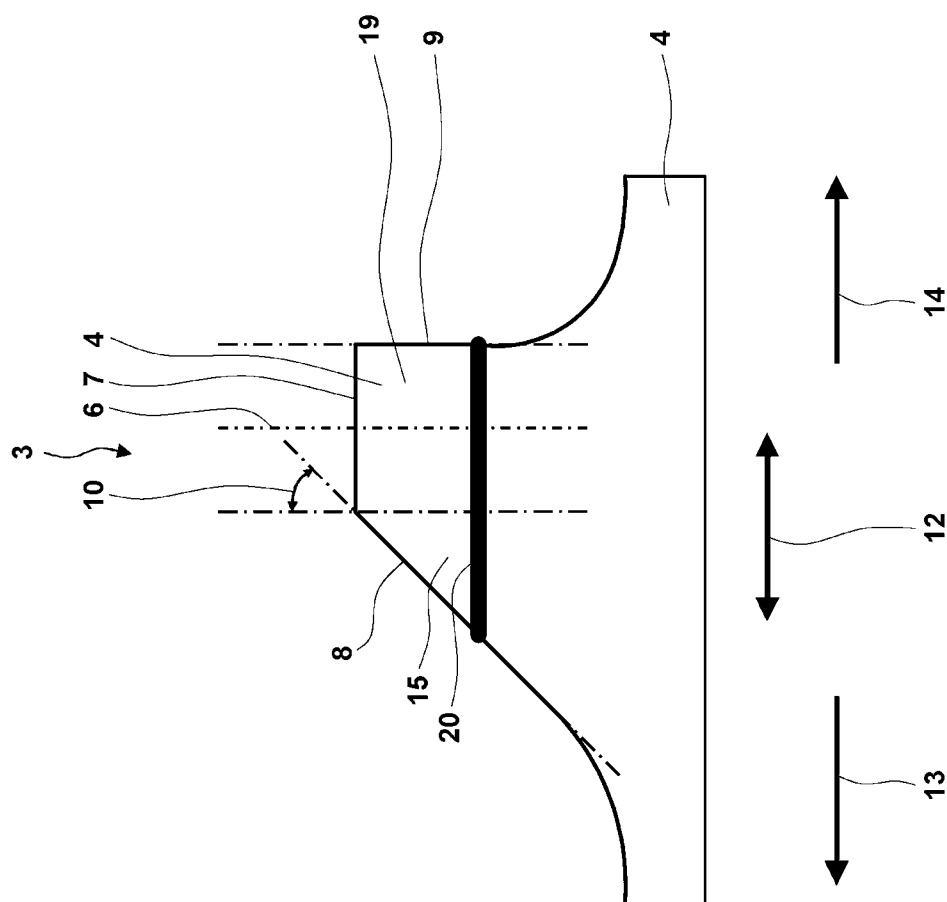
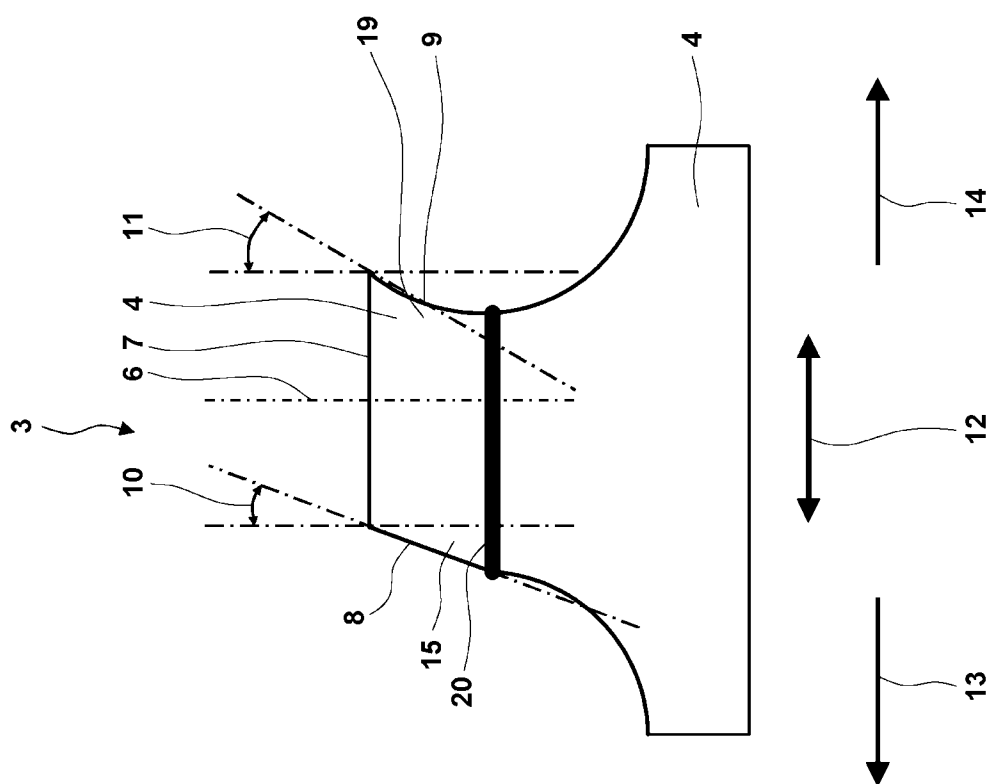


圖20



21回



22回