



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 673.8**

(22) Anmeldetag: **02.09.2015**

(43) Offenlegungstag: **02.03.2017**

(51) Int Cl.: **F16D 13/64 (2006.01)**

F16D 69/00 (2006.01)

F16D 13/74 (2006.01)

(71) Anmelder:

**HOERBIGER Antriebstechnik Holding GmbH,
86956 Schongau, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 013 936	A1
DE	11 73 740	B
DE	12 08 127	B
AT	408 478	B
US	2008 / 0 314 713	A1
US	3 025 686	A

(74) Vertreter:

**Prinz & Partner mbB Patentanwälte
Rechtsanwälte, 80335 München, DE**

(72) Erfinder:

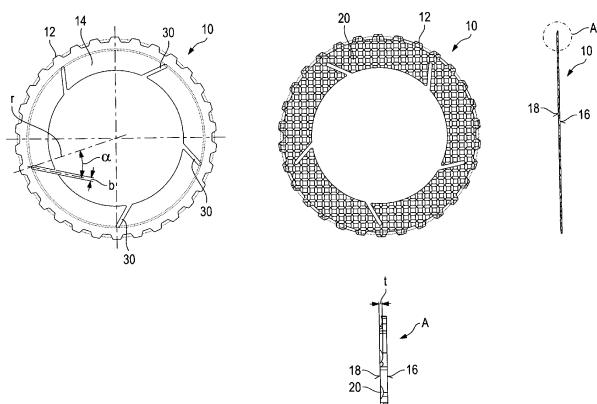
**Özkan, Sami, 82418 Murnau, DE; Eisenschmid,
Michael, 86956 Schongau, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Stahl-Reiblamelle und Reibungskupplung mit solchen Reiblamellen und Verfahren zur Herstellung einer solchen Reiblamelle**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Reiblamelle für eine Reibungskupplung, mit einem ringförmigen Lamellenkörper aus Stahl, der an einem seiner Umfangsränder mit einer Mitnehmergeometrie versehen ist, wobei die Reibflächen aus dem Material des Lamellenkörpers bestehen. Die Erfindung betrifft auch eine Reibungskupplung mit mehreren solchen Reiblamellen, wobei Reiblamellen eines ersten Typs verwendet werden, die mit der Mitnehmergeometrie am Außenrand versehen sind, und Reiblamellen eines zweiten Typs, die mit der Mitnehmergeometrie am Innenrand versehen sind, wobei die Reiblamellen des ersten und des zweiten Typs abwechselnd angeordnet sind. Die Erfindung betrifft schließlich ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Reiblamelle, wobei ein Stahlblech bereitgestellt wird, das auf mindestens einer Seite mit einer Makrostrukturierung versehen ist. Anschließend wird aus dem Stahlblech ein Reiblamellenkörper herausgetrennt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reiblamelle für eine Reibungskupplung, mit einem ringförmigen Lamellenkörper aus Stahl, der an einem seiner Umfangsbänder mit einer Mitnehmergeometrie versehen ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Reibungskupplung mit mehreren solchen Reiblamellen sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Reiblamelle.

[0002] Reiblamellen und Reibungskupplungen mit solchen Reiblamellen werden verwendet, um eine reib- oder kraftschlüssige Verbindung zwischen mindestens zwei Wellen herzustellen. Beispiele sind schaltbare Kupplungen, wie sie beispielsweise in einem Getriebe eines Kraftfahrzeugs verwendet werden, oder nicht schaltbare Kupplungen, wie sie beispielsweise als Differentialsperre bei einem Kraftfahrzeug-Differentialgetriebe eingesetzt werden.

[0003] Üblicherweise wird bei einem solchen ebenen Reibsystem ein Lamellenkörper aus Stahl verwendet, der auf seinen Hauptflächen (also der Vorder- und der Rückseite) mit einer Sinter-Beschichtung oder einer Molybdän-Beschichtung versehen ist. Diese werden meist in einem mehrschichtigen Aufbau hergestellt. Insgesamt führt dies zu einem komplexen Herstellvorgang und erhöhten Herstellungs kosten.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Reiblamelle bereit zu stellen, die sich durch ein gutes Preis/Leistungs-Verhältnis auszeichnet.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einer Reiblamelle der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die Reibflächen aus dem Material des Lamellenkörpers bestehen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß auch eine Reibungskupplung mit mehreren solchen Reiblamellen vorgesehen, wobei Reiblamellen eines ersten Typs verwendet werden, die mit der Mitnehmergeometrie am Außenrand versehen sind, und Reiblamellen eines zweiten Typs, die mit der Mitnehmergeometrie am Innenrand versehen sind, wobei die Reiblamellen des ersten und des zweiten Typs abwechselnd angeordnet sind.

[0006] Die erfindungsgemäße Reiblamelle und die erfindungsgemäße Reibungskupplung basieren auf dem Grundgedanken, eine reine Stahl/Stahl-Reibpaarung zu verwenden. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass auf die bisher immer für nötig erachteten Beschichtungen verzichtet werden kann.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Reibflächen die Außenseite des Lamellenkörpers sind. Anders ausgedrückt: Der Lamellenkörper ist mit keinen Rei-

belementen aus Stahl versehen, sondern wird in der Dicke gefertigt, die später die Reiblamelle haben soll.

[0008] Die Mitnehmergeometrie kann in gleichmäßigen Abstand angeordnete, radiale Vorsprünge bzw. Aussparungen aufweisen. Dies ermöglicht es, die Reiblamellen in einen beispielsweise gezahnten Träger einzuhängen, wenn sich die Mitnehmergeometrie entlang dem Außenumfang der Reiblamelle erstreckt, oder auf eine gezahnte Welle aufzuschlieben, wenn sich die Mitnehmergeometrie entlang dem Innenumfang erstreckt.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens eine der Reibflächen mit einer Makrostrukturierung ausgeführt ist. Der Begriff „Makrostrukturierung“ bezeichnet eine Strukturierung, deren Abmessungen (also beispielsweise Tiefe oder Breite der Strukturen) erheblich größer sind als die Abmessungen von mikroskopischen Strukturierungen (beispielsweise die Oberflächengestalt aufgrund einer bestimmten, unvermeidbaren Oberflächenrauigkeit). Eine Makrostrukturierung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie mit bloßem Auge sichtbar ist. Der Vorteil einer Makrostrukturierung besteht darin, dass sie die Schmierung der Reibflächen verbessert.

[0010] Die Makrostrukturierung kann beispielsweise ein Waffelmuster sein, so dass in gleichmäßigen Abständen Taschen gebildet sind, in denen sich ein Schmierstoff halten kann.

[0011] Die Makrostrukturierung kann einer Strukturtiefe im Bereich von 0,05 bis 0,9 mm haben, insbesondere im Bereich von 0,2 bis 0,4 mm. Diese Werte haben sich als guter Kompromiss herausgestellt.

[0012] Die Breite eines Strukturelements kann im Bereich von 0,1 bis 4 mm liegen. Auch diese Werte sind vorteilhaft.

[0013] Vorzugsweise ist mindestens eine Durchbrechung des Lamellenkörpers vorgesehen, also eine Öffnung, die sich durchgehend von einer Reibfläche zur anderen erstreckt. Ein solcher Durchbruch verbessert die Versorgung der Reibflächen mit einem Schmiermittel.

[0014] In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen kann es ausreichen, eine einzige Durchbrechung zu verwenden. Es kann auch eine vergleichsweise große Zahl von Durchbrechungen verwendet werden, beispielsweise 40. Für den Großteil der Anwendungsfälle liegt die Anzahl der Durchbrechungen im Bereich von 3 bis 11.

[0015] Die Durchbrechung kann als Schlitz ausgeführt sein. Dies ermöglicht es, einen vergleichsweise großen Bereich der Reibfläche mit Schmiermittel zu

versorgen, ohne dafür viel Reibfläche zu opfern. Ein weiterer Vorteil von Schlitten besteht darin, dass sie verhindern, dass die Reiblamellen sich aufgrund von Wärmespannungen und/oder Wärmeausdehnungen verformen.

[0016] Je nach Einsatzbedingung kann der Schlitz vollständig innerhalb einer Reiblamelle angeordnet sein, also im Abstand von einem Umfangsrand der Reiblamelle beginnen und enden, oder sich ausgehend von einem Umfangsrand in die Reibfläche hinein erstrecken und in Abstand von einem Umfangsrand enden, oder sich auch vollständig durch eine Reibfläche hindurch erstrecken, also von einem zum anderen Umfangsrand.

[0017] Vorzugsweise hat der Schlitz eine Breite im Bereich von 0,1 bis 5 mm, insbesondere im Bereich von 1,3 bis 3 mm. Diese Werte stellen einen guten Kompromiss dar hinsichtlich der Versorgung der Reibflächen mit Schmiermittel einerseits und möglichst geringem Verlust an Reibfläche andererseits.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Schlitz mit einem Radius der Reiblamelle einen Winkel von 0° bis 70° einschließt. Bei dieser Orientierung können Fliehkräfte effekte genutzt werden, um Schmiermittel gut zwischen den Reiblamellen zu verteilen.

[0019] Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass der Schlitz geradlinig, gekrümmt oder wellenförmig verläuft.

[0020] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Durchbrechung sich zumindest teilweise in einem Bereich des Lamellenkörpers befindet, der einen Abstand von einem Umfangsrand hat, der mehr als 10 % der Breite des Lamellenkörpers entspricht. Dies gewährleistet, dass das Schmiermittel auch in der Mitte der Reibfläche und nicht nur am Umfangsrand der Reiblamellen verteilt wird.

[0021] Vorzugsweise stellt der Lamellenkörper eine flache, ebene Scheibe dar. Es ist gemäß alternativen Ausgestaltungen auch möglich, dass die Reiblamellen eine leicht kegelstumpfartige Gestalt haben.

[0022] Gemäß einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Lamellenkörper aus mehreren Segmenten zusammengesetzt ist. Diese können miteinander verschweißt, verklebt oder lediglich formschlüssig in Eingriff stehen.

[0023] Die oben genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Reiblamelle, wobei in einem ersten Schritt ein Stahlblech bereit gestellt wird, das auf mindestens einer Seite mit einer Makrostrukturierung versehen ist. Anschließend wird aus dem Stahlblech ein Reiblamel-

lenrohling herausgetrennt. Dies ist besonders vorteilhaft hinsichtlich der Herstellungskosten, da das Ausgangsmaterial für die Reiblamellen in der Form eines Coils aus Stahlblech bereit gestellt werden kann, das bereits mit der gewünschten Makrostrukturierung versehen ist. Es ist daher nicht notwendig, jede Reiblamelle einzeln zu bearbeiten, um eine Makrostrukturierung vorzusehen.

[0024] Der Reiblamellenrohling kann aus dem Stahlblech als einstückiger Rohling herausgetrennt werden, beispielsweise durch Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden, Feinschneiden oder Stanzen.

[0025] Um den Verschleiß der Reibflächen der Reiblamellen zu verringern und auch ein lokales Fressen zu vermeiden, ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Reiblamellenrohling gehärtet wird. Dies kann insbesondere über Nitrieren bzw. Nitrocarburieren erfolgen. Es ist auch möglich, den Reiblamellenrohling durch Plasmanitrieren, Salzbadhärten oder andere geeignete Verfahren mit der gewünschten Härte zu versehen.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsformen beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigen:

[0027] **Fig. 1** in einer schematischen Schnittansicht eine erfindungsgemäße Reibungskupplung mit erfindungsgemäßen Reiblamellen;

[0028] **Fig. 2** eine Reiblamelle gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer Vorderansicht, einer Rückansicht, einer Seitenansicht und einer vergrößerten Detailansicht;

[0029] **Fig. 3** eine Reiblamelle gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in Ansichten entsprechend denjenigen von **Fig. 2**;

[0030] **Fig. 4** eine Reiblamelle gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung in Ansichten entsprechend denjenigen von **Fig. 2**; und

[0031] **Fig. 5** eine Reiblamelle gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung den Ansichten entsprechend denjenigen von **Fig. 2**.

[0032] In **Fig. 1** ist schematisch eine Reibungskupplung **2** gezeigt, die dazu dient, eine erste Welle **3** reibschlüssig mit einer zweiten Welle **4** zu koppeln.

[0033] Die Welle **3** ist auf ihrem Außenumfang mit einer Mitnehmergeometrie versehen, die mehrere Nuten **5** aufweist. Die Welle **4** ist mit einer käfig- oder topfartigen Aufnahme **6** versehen, die auf ihrer Innenfläche ebenfalls mit einer Mitnehmergeometrie versehen ist, die mehrere Nuten **7** aufweist. Zwischen den

mit den Nuten **5**, **7** versehenen Abschnitten der Welle **3** und der Welle **4** befindet sich ein Reiblamellenpaket **8**, das aus mehreren Lamellen eines ersten und eines zweiten Typs besteht.

[0034] Bei den Mitnehmergeometrien der Wellen **3**, **4** kann es sich um Verzahnungen handeln.

[0035] Jede Lamelle hat die Grundform eines Kreisrings. Die Lamellen des ersten Typs sind drehfest, jedoch axial verschiebbar mit der Welle **3** gekoppelt, haben also eine Mitnehmergeometrie am inneren Umfangsrand, und die Reiblamellen des zweiten Typs sind drehfest, jedoch axial verschiebbar mit der Welle **4** gekoppelt, haben also eine Mitnehmergeometrie am äußeren Umfangsrand.

[0036] Das Reiblamellenpaket **8** wird in axialer Richtung zusammengedrückt, so dass die Reiblamellen vorgespannt aneinander liegen. Diese Vorspannung kann auf verschiedene Weise erzeugt werden. Beispielhaft ist hier eine Feder **9** gezeigt.

[0037] In **Fig. 2** ist eine Reiblamelle **10** gemäß einer ersten Ausführungsform gezeigt. Es handelt sich dabei um eine Lamelle des zweiten Typs des Reiblamellenpaketes **8** von **Fig. 1**, da die Reiblamelle **10** an ihrem Außenumfang mit einer Mitnehmergeometrie **12** versehen ist. Die Mitnehmergeometrie **12** ist hier gebildet durch eine Vielzahl von radial vorstehenden Zähnen (bzw. zwischen den Zähnen sich befindenden Aussparungen). Die Zähne der Mitnehmergeometrie **12** greifen in die Nuten **7** der Aufnahme **6** ein.

[0038] Die Reiblamelle **10** weist einen Lamellenkörper **14** auf, der aus Stahl besteht.

[0039] Der Lamellenkörper **14** weist eine Vorderseite **16** und eine Rückseite **18** auf. Diese bilden die Reibflächen der Reiblamelle **10**. Der Lamellenkörper **14** ist also mit keiner Beschichtung versehen und auch nicht als Verbundteil aus mehreren Lagen ausgeführt.

[0040] Bei der gezeigten Ausführungsform ist die Vorderseite **16** glatt ausgeführt (abgesehen von der mikroskopischen Oberflächenrauigkeit), während die Rückseite **18** mit einer Makrostrukturierung **20** versehen ist.

[0041] Die Makrostrukturierung **20** ist hier als Waffelmuster ausgebildet, das eine Tiefe im Bereich von 0,05 bis 0,9 mm und insbesondere im Bereich von 0,2 bis 0,4 mm hat. Die Breite eines Strukturelements (also der Abstand zwischen benachbarten hervorstehenden Bereichen des Waffelmusters oder der Abstand zwischen den Mittelpunkten von benachbarten Vertiefungen des Waffelmusters) liegt im Bereich von 0,1 bis 4 mm.

[0042] Wie insbesondere in **Fig. 2b** zu sehen ist, erstreckt sich die Makrostrukturierung über die gesamte Reibfläche an der Rückseite **18** der Reiblamelle, also bis hinein in den Bereich der Mitnehmergeometrie **12**.

[0043] Die Reiblamelle **10** ist mit mehreren Durchbrechungen **30** versehen, die hier jeweils die Form eines Schlitzes haben. Jeder Schlitz **30** erstreckt sich geradlinig und ausgehend vom inneren Umfangsrand des Lamellenkörpers **14**. Die Breite **b** jedes Schlitzes **30** liegt im Bereich von 0,1 bis 5 mm und vorzugsweise im Bereich von 1,3 bis 3 mm. Bezogen auf einen Radius **r** des Lamellenkörpers erstreckt sich jeder Schlitz **30** schräg, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel der Winkel in der Größenordnung von 30° beträgt.

[0044] Jeder Schlitz **30** erstreckt sich hier ausgehend vom inneren Umfangsrand hin zum äußeren Umfangsrand und endet im Abstand vom äußeren Umfangsrand, wobei der Abstand in der Größenordnung von 25 % der Breite des Lamellenkörpers beträgt.

[0045] Das radial außen liegende Ende jedes Schlitzes **30** ist halbkreisförmig gerundet ausgeführt.

[0046] In **Fig. 3** ist eine zweite Ausführungsform der Reiblamelle gezeigt. Für die von der ersten Ausführungsform bekannten Merkmale werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird in soweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0047] Der Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Ausführungsform besteht darin, dass bei der zweiten Ausführungsform auch die Vorderseite **16** der Reiblamelle mit der Makrostrukturierung **20** versehen ist.

[0048] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel wird auf der Vorderseite **16** und der Rückseite **18** dieselbe Makrostrukturierung verwendet.

[0049] In **Fig. 4** ist eine dritte Ausführungsform der Reiblamelle **10** gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Merkmale werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird in soweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0050] Der Unterschied zwischen der ersten und der dritten Ausführungsform besteht darin, dass bei der dritten Ausführungsform eine einzige Durchbrechung **30** verwendet wird, die sich hier als durchgehender Schlitz vom inneren Umfangsrand bis hin zum äußeren Umfangsrand des Lamellenkörpers **14** erstreckt. Die Ausrichtung relativ zu einem Radius entspricht dabei der Ausrichtung der Schlitz **30** bei der ersten Ausführungsform.

[0051] Der Schlitz **30** ist für die Festigkeit der Reiblamelle **10** nicht nachteilig, da diese sich in ihrer Aufnahme **6** abstützen kann.

[0052] In **Fig. 5** ist eine vierte Ausführungsform gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Merkmale werden dieselben Bezugssymbole verwendet, und es wird in soweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0053] Der Unterschied zwischen der ersten und der dritten Ausführungsform besteht darin, dass bei der dritten Ausführungsform Durchbrechungen **30** verwendet werden, die innerhalb des Lamellenkörpers **14** beginnen und enden, also keine Unterbrechung des inneren oder des äußeren Umfangsrandes darstellen. Beispielsweise sind hier als Durchbrechungen gezeigt: Ein gerader, in einem Winkel von etwa 30° relativ zu einem Radius der Reiblamelle ausgerichteter Schlitz, zwei kreisförmige Öffnungen, sowie ein wellenförmiger Schlitz, der sich über einen Umfangsbereich von etwas unter 90° erstreckt.

[0054] Die verschiedenen Merkmale der in den **Fig. 2** bis **Fig. 5** gezeigten Ausführungsformen können je nach Anwendungsfall miteinander kombiniert werden. Beispielsweise kann die Makrostrukturierung, die bei der ersten, der dritten und der vierten Ausführungsform lediglich auf einer Seite der Reiblamelle vorgesehen ist, auch auf der anderen Seite verwendet werden.

[0055] Sämtliche Merkmale der in den **Fig. 2** bis **Fig. 5** gezeigten Reiblamellen können natürlich auch bei Reiblamellen eines ersten Typs verwendet werden, also bei Reiblamellen, die ihre Mitnehmergeometrie **12** am inneren Umfangsrand haben.

[0056] Die beschriebenen Reiblamellen **10** werden vorzugsweise ausgehend von einem Stahlblech hergestellt, das bereits mit der gewünschten Makrostrukturierung **20** versehen ist. Aus diesem makrostrukturierten Stahlblech, das in der Form eines Coils angeliefert werden kann, werden zunächst Reiblamellenrohlinge herausgetrennt, beispielsweise durch Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden, Feinschneiden oder Stanzen. Abgesehen von einer Nachbearbeitung, mit der eventuelle Grate entfernt werden, besteht der wesentliche Nachbearbeitungsschritt darin, die Reiblamellenrohlinge zu härten. Da anschließend keine Beschichtung und keinerlei Belag aufgebracht werden muss, ergeben sich insgesamt sehr geringe Herstellungskosten.

Patentansprüche

1. Reiblamelle **(10)** für eine Reibungskupplung **(2)**, mit einem ringförmigen Lamellenkörper **(14)** aus Stahl, der an einem seiner Umfangsränder mit einer Mitnehmergeometrie **(12)** versehen ist, dadurch

gekennzeichnet, dass die Reibflächen **(16, 18)** aus dem Material des Lamellenkörpers **(14)** bestehen.

2. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibflächen **(16, 18)** die Außenseiten des Lamellenkörpers **(14)** sind.

3. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmergeometrie **(12)** in gleichmäßiger Abstand angeordnete radiale Vorsprünge bzw. Aussparungen aufweist.

4. Reiblamelle **(10)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Reibflächen **(16, 18)** mit einer Makrostrukturierung **(20)** ausgeführt ist.

5. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Makrostrukturierung **(20)** ein Waffelmuster bildet.

6. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Makrostrukturierung **(20)** eine Strukturtiefe im Bereich von 0,05 bis 0,9 mm hat, insbesondere im Bereich von 0,2 mm bis 0,4 mm.

7. Reiblamelle **(10)** nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite eines Strukturelements im Bereich von 0,1 bis 4 mm liegt.

8. Reiblamelle **(10)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Durchbrechung **(30)** des Lamellenkörpers **(14)** vorgesehen ist.

9. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Durchbrechungen **(30)** im Bereich von 1 bis 40 liegt, insbesondere im Bereich von 3 bis 11.

10. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechung ein Schlitz **(30)** ist.

11. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitz **(30)** im Abstand von einem Umfangsrand der Reiblamelle **(10)** beginnt und endet.

12. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitz **(30)** an einem Umfangsrand beginnt und im Abstand von einem Umfangsrand endet.

13. Reiblamelle **(10)** nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitz **(30)** sich von ei-

nem Umfangsrand zum anderen Umfangsrand erstreckt.

14. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlitz (30) eine Breite im Bereich von 0,1 bis 5 mm hat, insbesondere im Bereich von 1,3 bis 3 mm.

15. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlitz (30) mit einem Radius der Reiblamelle (10) einen Winkel von 0 bis 70° einschließt.

16. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlitz (30) geradlinig, gekrümmt oder wellenförmig verläuft.

17. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchbrechung (30) sich zumindest teilweise in einem Bereich des Lamellenkörpers (14) befindet, der einen Abstand von einem Umfangsrand hat, der mehr als 10% der Breite des Lamellenkörpers (14) entspricht.

18. Reiblamelle (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lamellenkörper (14) eine flache, ebene Scheibe darstellt.

19. Reiblamelle (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lamellenkörper (14) aus mehreren Segmenten zusammengesetzt ist.

20. Reibungskupplung (2) mit mehreren Reiblamellen (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Reiblamellen (10) eines ersten Typs verwendet werden, die mit der Mitnehmergeometrie (12) am Außenrand versehen sind, und Reiblamellen (10) eines zweiten Typs, die mit der Mitnehmergeometrie (12) am Innenrand versehen sind, wobei die Reiblamellen (10) des ersten und des zweiten Typs abwechselnd angeordnet sind.

21. Verfahren zur Herstellung einer Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 mittels der folgenden Schritte:

- es wird ein Stahlblech bereitgestellt, das auf mindestens einer Seite mit einer Makrostrukturierung (20) versehen ist,
- aus dem Stahlblech wird ein Reiblamellenrohling herausgetrennt.

22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reiblamellenrohling gehärtet wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

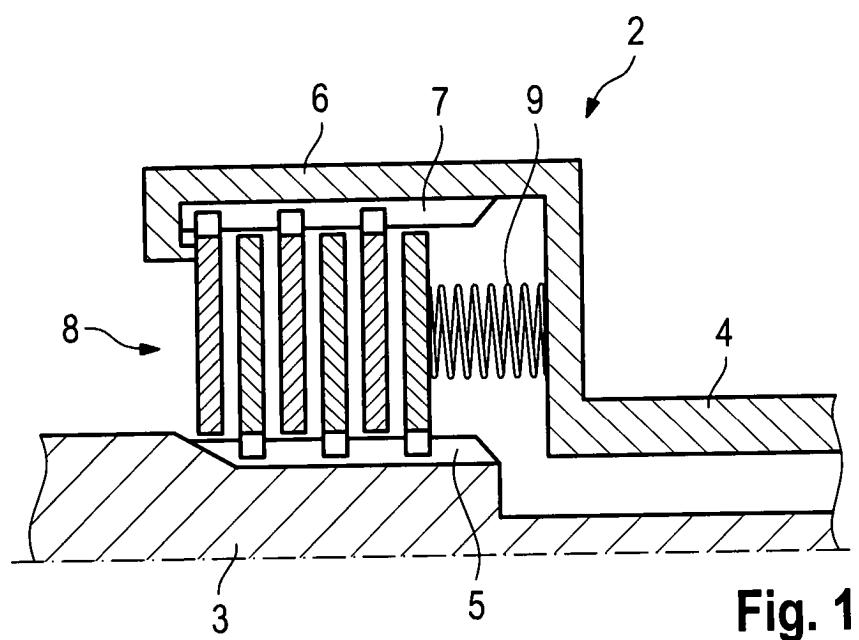


Fig. 1

Fig. 2

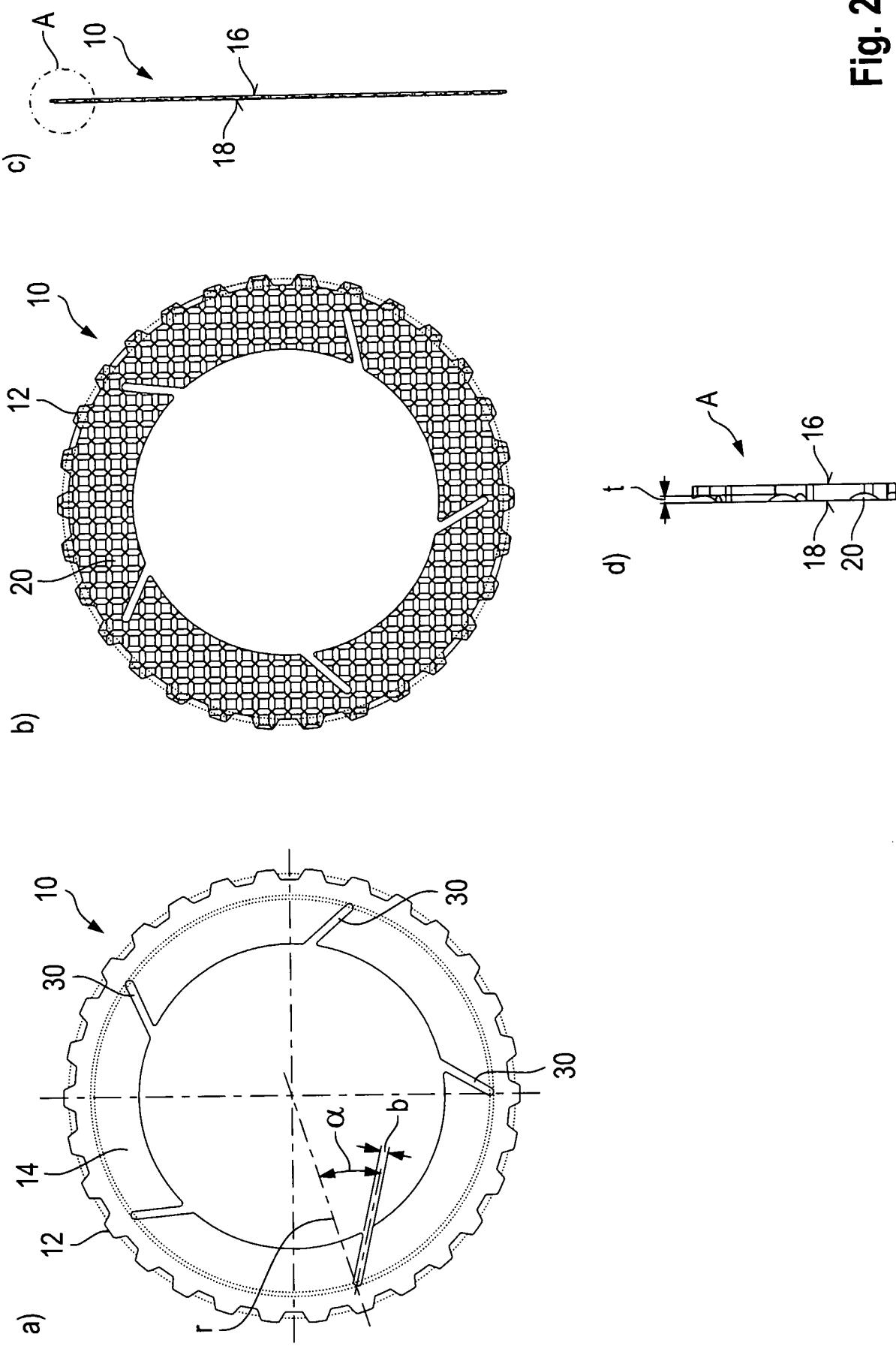


Fig. 3

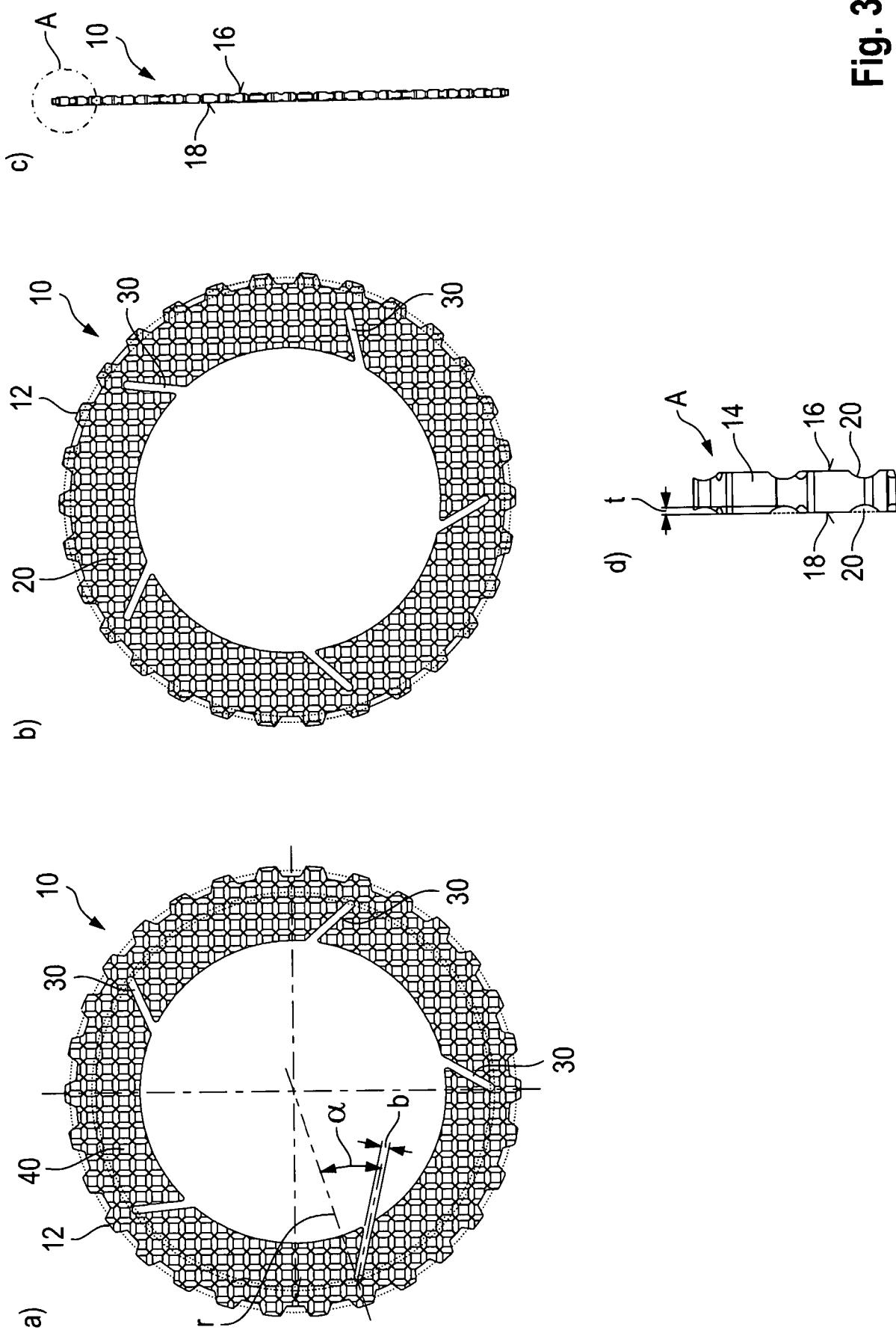


Fig. 4

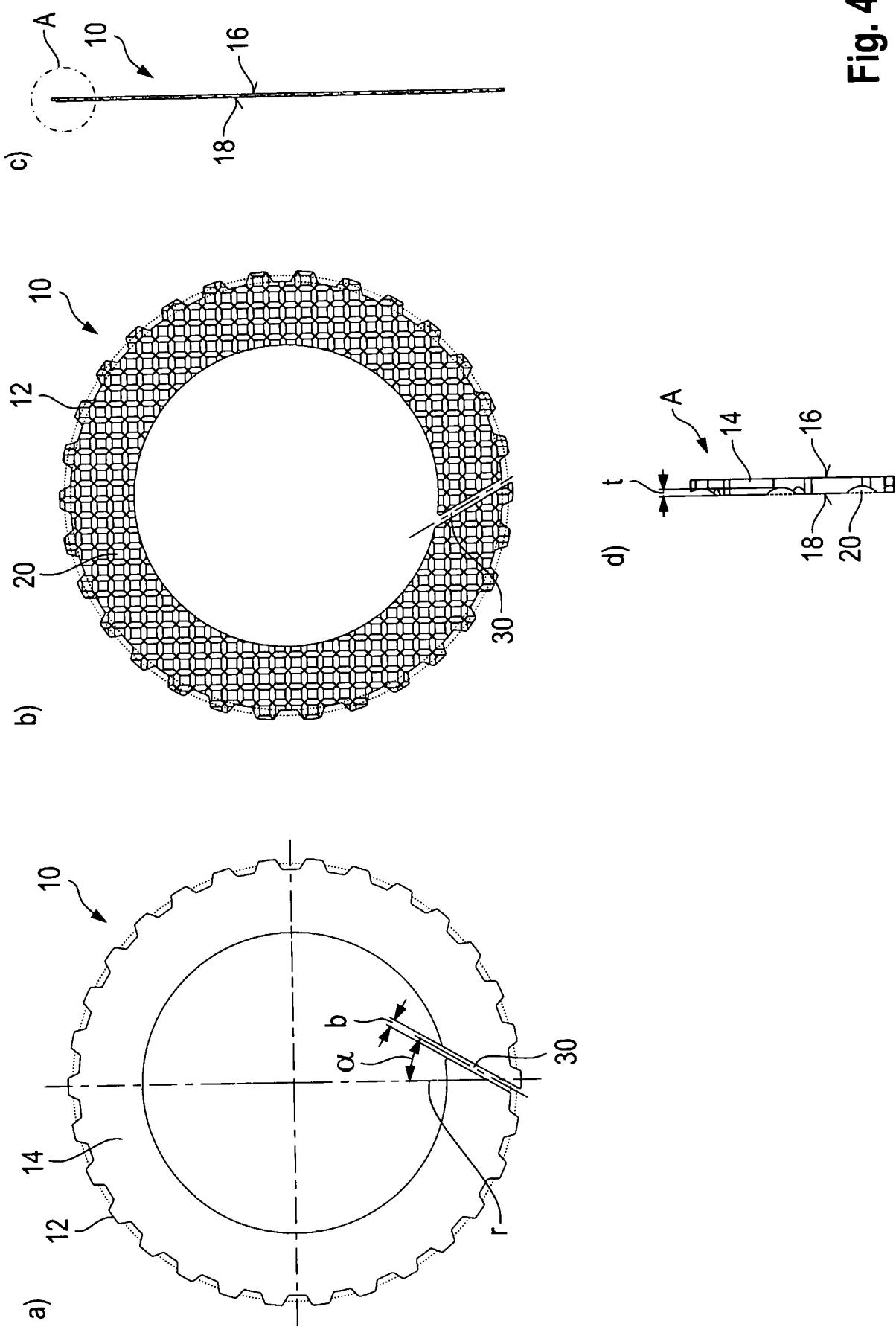


Fig. 5

