

(19)



(11)

EP 3 943 263 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2022 Patentblatt 2022/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B26D 7/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21182748.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B26D 7/2628; B26D 2210/02

(22) Anmeldetag: **30.06.2021**

(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

(71) Anmelder: **MULTIVAC Sepp Haggenmüller SE & Co. KG**
87787 Wolfertschwenden (DE)

(72) Erfinder:
• **Hartmann, Albert**
87463 Dietmannsried (DE)
• **Kast, Alexander**
87700 Memmingen (DE)

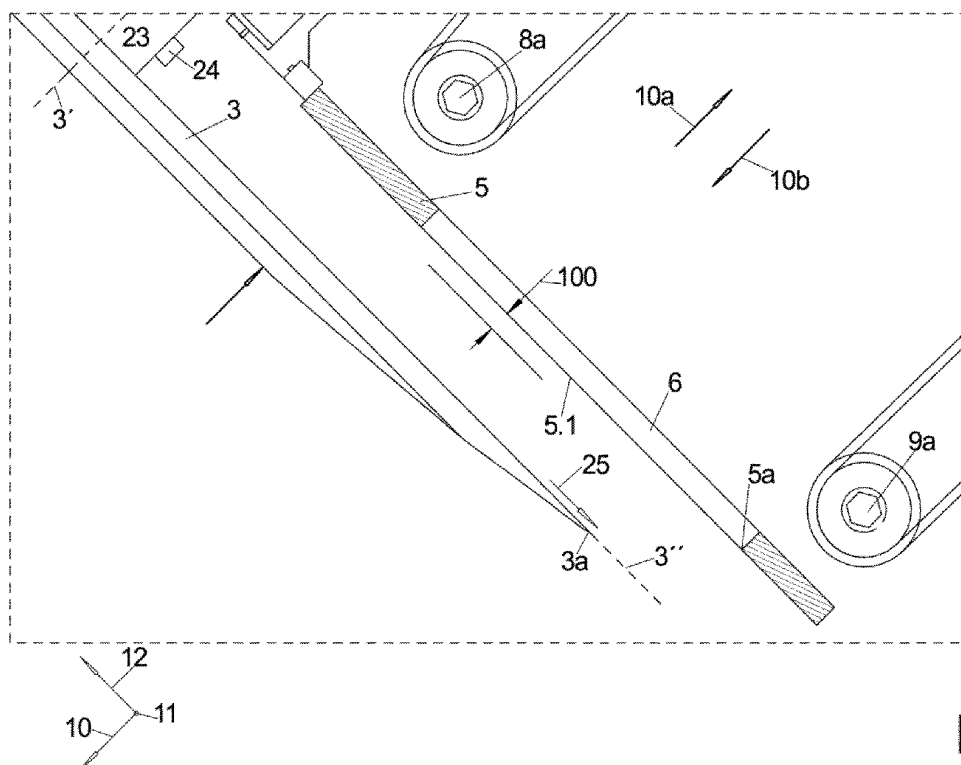
(30) Priorität: **21.07.2020 DE 102020119226**

(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM AUTOMATISCHEN EINSTELLEN DES SCHNEIDSPALTES EINER AUFSCHNEIDE-MASCHINE SOWIE HIERFÜR GEEIGNETE AUFSCHNEIDE-MASCHINE**

(57) Um zu erkennen, ob und wann das Messer (3) die Frontfläche (5.1) der Schneidbrille (5) berührt, wird im Leerlauf des Messers (3) bei Annäherung in axialer

Richtung (3') an die Schneidbrille (5) das Leerlauf-Drehmoment (ML) des Messer-Motors (22) bzw. des Messers (3) selbst gemessen und auf einen Anstieg überprüft.

**Fig. 3a****EP 3 943 263 A1**

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft Aufschneide-Maschinen zum Aufschneiden von strangförmigen Lebensmittelprodukten, sogenannten Kalibern, in Scheiben, insbesondere schnellaufende Aufschneide-Maschinen wie Slicer, die vor allem zum Aufschneiden von Wurst- oder Käse-Kalibern eingesetzt werden.

II. Technischer Hintergrund

[0002] Die immer korrekte, automatische Einstellung des Schneidspaltes, also des Abstandes zwischen der Messerebene, in der die Schneidkante des Messers rotiert, und einer Gegenkante, insbesondere gemessen in Richtung der Rotationsachse des Messers, ist wesentlich sowohl für das Schneidergebnis als auch die Haltbarkeit des Messers:

Bei zu großem Schneidspalt wird die Scheibe zunehmend abgehackt statt abgeschnitten und ergibt optisch wenig ansprechende Scheiben, bei fehlendem Schneidspalt, wenn also das Messer an der Gegenkante schabt, wird das Messer schneller stumpf.

[0003] Dabei soll die automatische Einstellung des Schneidspaltes möglichst bei rotierendem Messer möglich sein, um das sehr schnell laufende Messer hierfür nicht jedes Mal in seiner Rotation vollständig anhalten zu müssen.

[0004] Des Weiteren auch deshalb, weil bei einer Annäherung des Messers an die Kaliber-Führung, z.B. eine Schneidbrille, an der die Gegenkante ausgebildet ist, der Erstkontakt nicht zwingend zwischen Schneidkante und Gegenkante erfolgen muss, sondern auch zwischen abseits davon liegenden Bereichen des Messers einerseits und/oder der Kaliber-Führung andererseits.

[0005] Zur Schneidspalt-Einstellung ist es bekannt, das zunächst noch von der Gegenkante beabstandete Messer mittels einer Verstellvorrichtung in Richtung der Messerachse, der Axialrichtung, an die Schneidkante anzunähern und den Kontakt zu detektieren und als Ausgangslage oder Referenz-Lage für das anschließende axiale Beabstanden des Messers von der Schneidkante auf einen vorgegebenen Soll-Schneidspalt zu verwenden.

[0006] Dabei ist es aus der EP 1409210 B1 bekannt, die Strom-Aufnahme des Elektromotors der Verstellvorrichtung zu messen und bei Anstieg auf ein Kontaktieren zu schließen. Dies wird bei stillstehendem, nicht rotierendem, Messer durchgeführt.

[0007] Ein solcher Anstieg tritt jedoch wegen der meist hohen Übersetzung des Elektromotors für die Verstellvorrichtung erst bei relativ hohen, durch die Kaliber-Auf- lage quer auf das Messer quer zu dessen Messer-Ebene einwirkenden Kräften auf.

[0008] Aus der EP 2580033 B1 ist es bekannt, beim Aufschneiden den Schleppfehler des das Messer in Ro-

tation versetzenden Messer-Motors zu messen und dessen Anstieg als Kontaktieren von Messer und Kaliber-Führung zu interpretieren.

[0009] Hierfür ist jedoch eine Motorsteuerung notwendig, die den Schleppfehler ausgibt. Dies ist bei einer Schleppfehler-Regelung des Messer-Motors der Fall, die jedoch den Nachteil besitzt, dass bei einem festgestellten, unzulässig hohen Schleppfehler die Ist-Drehzahl durch erhöhte Stromzufuhr nicht nur bis zum Erreichen der Soll-Drehzahl erhöht werden muss - was ja lediglich ein Konstanthalten des unzulässig hohen Schleppfehlers bewirken würde - sondern die Ist-Drehzahl über die Soll-Drehzahl hinaus erhöht werden muss, um den Schleppfehler vollständig zu beseitigen oder zu verringern auf einen zulässigen, niedrigeren Wert.

[0010] Dies kann unerwünscht hohe Ist-Drehzahlen und ein nicht optimales Schnittbild ergeben.

[0011] In beiden Fällen können an der Schneidkante des Messers oder der Gegenkante anhaftende Verunreinigungen das Messergebnis völlig verfälschen, besonders bei der erstgenannten Vorgehensweise mit nicht rotierendem Messer.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0012] Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, ein Verfahren zur Schneidspalt-Einstellung sowie eine hierfür geeignete Aufschneide-Maschine zur Verfügung zu stellen, die diese Nachteile behebt.

b) Lösung der Aufgabe

[0013] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 und 11 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Hinsichtlich des Verfahrens zum automatischen Einstellen des Schneidspaltes wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass vor der Kontaktierung der Kaliber-Führung durch das Messer, also vor oder beim Annähern des ohne Kontakt zum Schneidgut leer laufenden rotierenden Messers, das Leerlauf-Drehmoment gemessen wird, mit dem der Messer-Motor das Messer antreibt, und die Annäherung-Bewegung des Messers dann angehalten wird, wenn eine Erhöhung dieses Leerlauf-Drehmomentes um mindestens eine festgelegte 1. Momenten-Differenz festgestellt wird oder ein festgelegter absoluter Momenten--Schwellwert mindestens erreicht oder überschritten wird.

[0015] Denn in aller Regel erhöht sich das Leerlauf-Drehmoment deshalb, weil das Messer in Kontakt mit der Kaliber-Führung geraten ist und von diesem gebremst wird.

[0016] Diese Vorgehensweise kann vorteilhafterweise bei rotierendem Messer durchgeführt werden, insbesondere bei einer Drehzahl des Messers von 50 U/min bis 500 U/min, bevorzugt von 50 U/min bis 150 U/min.

[0017] Das Messer besitzt üblicherweise einen maximalen Radius von 300 mm bis 600 mm.

[0018] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass schon eine sehr geringe Berührung, also mit geringer gegenseitiger Anpresskraft zwischen Messer und Kaliber-Führung, zu einem deutlichen Drehmoment-Anstieg führt, also das Gegeneinanderpressen sehr früh detektiert werden kann.

[0019] Hierfür wird das Messer mit einer Annäherungsrate von höchstens 0,1 mm pro Messerumdrehung, besser höchstens 0,08 mm pro Messerumdrehung, vorzugsweise mit einer Annäherungsrate zwischen 0,1 mm und 0,01 mm, besser zwischen 0,08 mm und 0,03 mm, an die Kaliber-Führung herangefahren, um die Annäherung stoppen zu können, bevor zu hohe Kräfte von der Kaliber-Führung auf das Messer einwirken und dieses verwinden.

[0020] Die Annäherungsrichtung, in der das Messer in Richtung Kaliber-Führung bewegt wird, stimmt meistens überein mit der Richtung der Messerachse, um welche das Messer rotiert, und stimmt auch meistens überein mit der Vorschubrichtung, in der das Kaliber in Richtung Messerebene zum Aufschneiden vorwärtsgeschoben wird, könnte jedoch zu einer oder beiden von diesen auch in einem spitzen Winkel stehen.

[0021] Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung wird davon ausgegangen, dass die Richtung der Messerachse identisch ist mit der Vorschubrichtung.

[0022] Es wird ferner davon ausgegangen, dass die Annäherungsrichtung und die Beabstandungsrichtung einander genau entgegengesetzte Richtungen sind.

[0023] Es wird ferner davon ausgegangen, dass die Annäherungsrichtung und/oder die Beabstandungsrichtung der Richtung der Messerachse und/oder der Vorschubrichtung entsprechen.

[0024] Dies vereinfacht die Steuerung der Bewegungen der Aufschneidemaschine.

[0025] Sobald auf diese Art und Weise eine Kontaktierung festgestellt und die Annäherungsbewegung gestoppt wurde, wird das Messer entgegen der Annäherungsrichtung in der Beabstandungsrichtung zurückverfahren um eine solche Strecke, die der gewünschten Größe des Schneidspaltes entspricht.

[0026] Auf diese Art und Weise kann sehr schnell und völlig ohne manuellen Aufwand der Schneidspalt auf das gewünschte Maß eingestellt werden.

[0027] Die Kaliber-Führung ist oft eine umlaufend geschlossene Kaliber-Führung, eine sogenannte Schneidbrille, und bei vielen Slicern beweglich, zumindest quer zu ihrer Durchgangsrichtung, der Vorschubrichtung des Kalibers.

[0028] Deshalb kann ein solches automatisches Einstellen des Schneidspaltes nach jeder Verstellung der Kaliber-Führung und/oder vor dem Anschneiden eines neuen Kalibers durchgeführt werden, in der Regel wird das Einstellen jedoch nur dann durchgeführt, wenn das Messer oder die Kaliber-Führung, z.B. die Schneidbrille, gewechselt wurde.

[0029] Denn bei einer solchen Bewegung kann auch eine unerwünschte Bewegung in Richtung der Messerachse oder der Messerebene erfolgen und/oder ein unerwünschtes Verschwenken der Frontfläche der Kaliber-Führung, und damit ein Abweichen von deren Parallel-
5 lage zur Messerebene, die eingehalten werden sollte, damit zwischen der Schneidkante des Messers und der Gegenkante der Kaliber-Führung der tatsächlich eingestellte Schneidspalt vorliegt.

[0030] Um sicherzugehen, dass die Erhöhung des Leerlauf-Drehmoments durch ein Anlaufen des Messers an der Frontfläche der Kaliber-Führung verursacht war, werden vorzugsweise nach dem Anhalten der Annäherungsbewegung mehrere, insbesondere mindestens 3, besser mindestens 5, besser mindestens 10 Messer-
10 Umdrehungen bei unveränderter Stromzufuhr und gestoppter Annäherungsbewegung - also Stillstand des Messers in Richtung der Messerachse - durchgeführt und überprüft, ob das Leerlauf-Drehmoment dabei in etwa gleich bleibt, also nicht um mehr als eine festgelegte
20 2. Momenten-Differenz absinkt.

[0031] Ein solches Absinken würde darauf hindeuten, dass die Ursache des vorherigen Anstieges des Leerlauf-Drehmoments eine Verunreinigung, etwa eine Fleisch-
25 faser, zwischen Messer und Kaliber-Führung war, die aufgrund der weiteren Messerumdrehungen weggeschleudert wurde und das Messer nicht mehr bremst.

[0032] Wird ein solches Zurückgehen des Leerlauf-Drehmoments um mindestens die 2. Momenten-Differenz nicht festgestellt, wird die Rückfahrbewegung des Messers in Beabstandungsrichtung durchgeführt wie be-
30 beschrieben.

[0033] Auch dies kann vollständig automatisch und damit mannlos erfolgen.

[0034] Vorzugsweise wird während der Zustellung des Messers im Leerlauf für die Schneidspalt-Einstellung die Stromzufuhr zum Messer-Motor gesteuert in Abhängig-
35 keit von auftretenden relativen Änderungen der Umlaufgeschwindigkeit des Messers während einer Messerumdrehung.

[0035] Solche Schwankungen der Umlaufgeschwindigkeit treten in der Praxis auf und sind auf ungleichmäßige Reibung in der Motorlagerung oder den vorhandenen Abdichtungen über den Umfang zum Beispiel der
40 Messerwelle hervorgerufen.

[0036] Wenn sich die Umlaufgeschwindigkeit innerhalb einer Messerumdrehung um mehr als eine festgelegte Toleranz-Differenz zwischen der niedrigsten und höchsten auftretenden Umlaufgeschwindigkeit ändert, wird die Stromzufuhr erhöht, wenn die Umlaufgeschwin-
45 digkeit unzulässig stark abgesunken ist, im umgekehrten Fall reduziert, jeweils bis die Umlaufgeschwindigkeit wieder im zulässigen Bereich liegt.

[0037] Alternativ kann die Stromzufuhr während der Zustellung des Messers im Leerlauf für die Schneidspalt-Einstellung auch gesteuert werden in Abhängigkeit von auftretenden absoluten Abweichungen der Ist-Umlaufgeschwindigkeit von einer Soll-Umlaufgeschwindigkeit

während einer vollständigen Messerumdrehung. Wenn dabei eine festgelegte Toleranz-Abweichung von der Ist-Umlaufgeschwindigkeit aus überschritten wird, wird die Stromzufuhr erhöht, wenn die Umlaufgeschwindigkeit unzulässig stark abgesunken ist, im umgekehrten Fall reduziert, jeweils bis die Umlaufgeschwindigkeit wieder im zulässigen Bereich liegt.

[0038] Eine solche sogenannte Geschwindigkeits-Regelung des Motors ist einfacher durchzuführen, da unempfindlicher als beispielsweise eine Schleppfehler-Regelung, bei der bei einem Zurückbleiben der Drehung des Messers gegenüber dem Soll-Zustand die Regelung ein Aufholen und Ausgleichen des Schleppfehlers anstrebt und hierfür die Drehzahl des Messers über die vorgesehene Soll-Drehzahl hinaus zumindest für eine begrenzte Zeit notwendig ist, was aber den Einstellvorgang negativ beeinflussen kann.

[0039] Ein generelles Problem bei der Einstellung des Schneidspaltes mittels vorherigem Heranfahren des Messers an die Frontfläche der Kaliber-Führung bis zum Kontaktieren besteht darin, dass bei den bekannten Methoden, zumindest automatisch, nicht festgestellt werden kann, ob die erste Kontaktierung tatsächlich zwischen der Schneidkante des Messers und der Frontfläche der Kaliber-Führung an deren Gegenkante oder wenigstens nahe deren Gegenkante stattgefunden hat, oder weit abseits davon.

[0040] Auch auf der Messerseite kann die Kontaktierung nicht mittels der Schneidkante, sondern mittels eines abseits der Schneidkante liegenden Messerbereiches erfolgen.

[0041] Dies kann auftreten, wenn die der Kaliber-Führung zugewandte Vorderseite des Messers unzulässigerweise konvex gekrümmt ist oder die Schneidkante nicht in einer Ebene liegt oder die dem Messer zugewandte Frontfläche der Kaliber-Führung unzulässigerweise konvex gekrümmt ist oder - was der häufigere Fall ist - die Frontfläche zwar eben ist, aber nicht parallel zur Messerebene verläuft, in der sich die Schneidkante bewegt, sondern in einem leichten Winkel hierzu.

[0042] Dann wird zwar die Schneidkante des Messers als erstes die Frontfläche der Kaliber-Führung erreichen, aber eben nicht an oder in der Nähe deren Gegenkante, sondern weit davon entfernt, am Beginn der - in axialer Richtung betrachteten - Überschneidung der Schneidkante mit der Frontfläche oder an dem letzten Punkt dieser Überschneidung.

[0043] Dann erfolgt durch das anschließende Zurückverfahren des Messers die Einstellung eines Spaltes zwischen diesem ersten Berührungspunkt an der Frontfläche und der Messerkante, der eigentliche Schneidspalt zwischen Gegenkante und Messerkante ist dann jedoch in Wirklichkeit größer.

[0044] Um dies zu vermeiden, kann erfindungsgemäß automatisch überprüft werden, ob eine ausreichende Parallelität der Messerebene zur Frontfläche der Kaliber-Führung, insbesondere der Schneidbrille, vorliegt.

[0045] Zu diesem Zweck wird überprüft, ob bei jeder

im Leerlauf durchgeführten Umdrehung - bei angehaltener axialer Annäherung des Messers - das Leerlauf-Drehmoment immer bei der gleichen Drehlage des Messers signifikant - also um mehr als einen vorgegebenen Momenten-Differenzwert - ansteigt, was darauf hindeutet, dass eine Kontaktierung des Messers an der Frontfläche nicht über deren gesamten Bereich gleichzeitig stattfindet, sondern nur partiell in einem Bereich dieser Frontfläche.

[0046] Durch Bestimmung der Drehlage und/oder der Lage dieses Bereiches kann auch darauf geschlossen werden, wie die Kippachse liegt, um welche die Frontfläche der Produkt-Führung zur Messerebene unzulässigerweise verkippt ist, und dies an den Bediener ausgegeben werden zur leichteren Neu-Justierung der Produkt-Führung.

[0047] Gattungsgemäß weist eine Aufschneide-Maschine ein um eine Messerachse rotierbares, von einem Messer-Motor angetriebenes Messer mit einer Schneidkante auf sowie eine Kaliber-Führung mit einer Frontseite, an der sich das Messer mit seiner Schneidkante entlang bewegt, sowie eine Verstellvorrichtung zum Verstellen des Messers in Richtung der Messerachse.

[0048] Bei einer solchen Aufschneiden-Maschine wird die bestehende Aufgabe gelöst, indem die Maschine einen Drehmoment-Sensor umfasst, mit dem das Drehmoment gemessen werden kann, mit dem der Motor das Messer antreibt oder mit dem sich das Messer dreht.

[0049] Erfindungsgemäß muss die Steuerung, die zumindest alle beweglichen Teile der Maschine steuert, in der Lage sein, das zuvor beschriebene Verfahren durchzuführen.

[0050] Vorzugsweise ist die Kaliber-Führung, meist eine die Produkt-Kaliber umgebende Schneidbrille, beweglich am Grundgestell der Maschine befestigt. Dabei ist zum einen eine Bewegungsmöglichkeit der Kaliber-Führung quer zur axialen Richtung bekannt, um die Auflagekraft des Kalibers auf der Kaliber-Führung zu steuern.

[0051] Erfindungsgemäß ist bevorzugt eine solche Bewegung der Kaliber-Führung möglich, dass dadurch die Winkellage ihrer Frontfläche zur Messerebene verändert werden kann, um bei Abweichung von der gewünschten Parallelage diese Parallelage wiederherstellen zu können.

[0052] Dies wird üblicherweise manuell durch entsprechende Einstellelemente wie Stellschrauben durchgeführt.

[0053] Dadurch ist es möglich, statt einem Auswechseln der Kaliber-Führung dessen Neu-Justierung vorzunehmen, sodass der Ersatzteilverbrauch gering bleibt und die Ausfallzeiten der Maschine kurz gehalten werden können.

c) Ausführungsbeispiele

[0054] Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1a: eine Aufschneide-Maschine in Form eines Slicers gemäß dem Stand der Technik in perspektivischer Ansicht,

Figur 1b: in der Seitenansicht einen vereinfachten vertikalen Längsschnitt durch die Aufschneide-Maschine der **Figur 1a**, in dem die verschiedenen Förderbänder besser zu erkennen sind, da die in Blickrichtung davorliegenden Abdeckungs- und Verkleidungsteile vor der Schnittebene liegen, mit in die Aufschneidestellung hochgeklapptem Zufuhrband,

Figur 1c: eine Detailvergrößerung aus dem Längsschnitt der **Figur 1b**, aber mit in die Beladestellung herabgeklapptem Zufuhrband und fortgeschrittenem Aufschneide-Zustand des Produkt-Kalibers,

Figur 2: in der Seitenansicht aus dem Längsschnitt der **Figur 1c**, aber demgegenüber vergrößert, dass Abtrennen von Scheiben,

Figuren 3a - c: unterschiedliche Stellungen des Messers zur Schneidbrille in der Seitenansicht,

Figuren 4a - d: unterschiedliche Drehlagen des Messers zur Schneidbrille betrachtet in axialer Richtung,

Figur 5a: ein Drehmoment-Diagramm,

Figur 5b: ein Geschwindigkeits-Diagramm.

[0055] Die **Figur 1a** zeigt eine perspektivische Ansicht eines Slicers 1 zum gleichzeitigen Aufschneiden von mehreren Produkt-Kalibern K nebeneinander und ggfs. Ablegen in geschindelten Portionen P aus je mehreren Scheiben S - siehe **Figur 2** - mit einer generellen horizontalen Durchlaufrichtung 10* des Schneidgutes durch den Slicer 1 von rechts nach links.

[0056] **Figur 1b** zeigt einen - durch Weglassen für die Erfindung weniger wichtiger Details vereinfachten - Vertikalschnitt durch einen solchen Slicer 1, geschnitten in Längsrichtung 10, der Zufuhrrichtung der Kaliber K zur Schneideinheit 7 und damit der Längsrichtung der im Slicer 1 liegenden Kaliber K, und somit auch geschnitten in der generellen Durchlaufrichtung 10*.

[0057] Der Grundaufbau eines Slicers 1 nach dem Stand der Technik besteht darin, dass eine Schneideinheit 7 mit einem um eine Messerachse 3' von einem Messer-Motor 22 rotierend angetriebenen Sichelmesser 3 mehrere, in diesem Fall vier, quer zur Zufuhrrichtung 10

nebeneinanderliegende, in **Figur 1a** nicht dargestellte, Produkt-Kaliber K von einer Zufuhreinheit 20 zugeführt werden, von deren vorderen Enden das rotierende Sichelmesser 3 jeweils gleichzeitig eine Scheibe S abtrennt.

[0058] Zu diesem Zweck umfasst die Zufuhreinheit 20 einen Zuförderer 4 in Form eines endlosen, umlaufenden Zufuhr-Bandes 4, wobei die in der Breite dieses Zuförderers 4 nebeneinander darauf aufliegenden Kaliber K in dieser Querrichtung 11 durch Erhebungen 15, die von dem Zufuhr-Band 4 nach außen vorstehen, positioniert werden.

[0059] Für das Aufschneiden der Produkt-Kaliber K befindet sich der Zuförderer 4 in der in den **Figuren 1a, b** dargestellten Schrägstellung mit tiefliegendem schneidseitigem, vorderen Ende und hochliegendem, hinteren Ende - der Aufschneide-Stellung - aus der er um eine in der ersten Querrichtung 11 verlaufende Schwenkachse 4', die sich in der Nähe der Schneideinheit 7 befindet, gegenüber dem Grundgestell 2 der Maschine herabgeklappt werden kann in eine in **Figur 1c** dargestellte, etwa horizontale Beladestellung, in der bereits neue Produkt-Kaliber K auf den Zuförderer 4 aufgelegt werden, während der Rest KR der vorhergehenden Kaliber K noch am Greifer 14 sowie zwischen der oberen und unteren Produktführung 8, 9 gehalten und fertig aufgeschnitten werden.

[0060] Das hintere Ende jedes in der Zufuhreinheit 20 liegenden Kalibers K - siehe **Figur 1b** - ist jeweils von einem Greifer 14a - d formschlüssig mit Hilfe von Greiferklauen 16 gehalten. Diese aktivierbaren und deaktivierbaren Greifer 14a - 14d sind an einer gemeinsamen Greifer-Einheit 13 befestigt, welche entlang einer stangenförmigen Greifer-Führung 18 in Zufuhrrichtung 10 gesteuert nachgeführt werden kann, wobei jedoch die konkrete Zufuhrgeschwindigkeit der Kaliber K durch eine sogenannte obere und untere Produkt-Führung 8, 9 bewirkt wird, die jeweils aus einem endlosen, umlaufenden Führungs-Band bestehen und die an der Oberseite und Unterseite der aufzuschneidenden Kaliber K an deren vorderen Endbereichen nahe der Schneideinheit 7 angreifen, wobei alle beweglichen Teile der Maschine 1 von deren Steuerung 1* angesteuert werden.

[0061] Denn für das Aufschneiden werden die vorderen Enden der Kaliber K jeweils durch eine für jedes Kaliber vorhandene sogenannte Brillenöffnung 6a - d geführt, die in einer plattenförmigen Schneidbrille 5 ausgebildet sind, wobei unmittelbar vor der vorderen, schräg nach unten weisenden Stirnfläche der Schneidbrille 5 die Schneidebene 3" verläuft, in der das Sichelmesser 3 mit seiner Schneidkante 3a rotiert und damit den Überstand der Kaliber K aus der Schneidbrille 5 als Scheiben S abtrennt. Die Schneidebene 3" verläuft lotrecht zum Obertrum des Zuförderers 4 und/oder wird von den beiden Querrichtungen 11, 12 aufgespannt.

[0062] Die obere Produktführung 8 ist in der zweiten Querrichtung 12 - die lotrecht zur Fläche des Obertrums des in die Aufschneidestellung hochgeklappten Zuförde-

ters 4 verläuft - verlagerbar zur Anpassung an die Höhe H des Kalibers K in dieser Richtung, die durch einen Hösensensor 19 ermittelbar ist. Ferner kann mindestens eine der Produktführungen 8, 9 um eine ihrer Umlenrollen 8a, 8b, 9a, 9b verschwenkbar ausgebildet sein, um die Richtung des am Kaliber K anliegenden Trumes ihres Förderbandes begrenzt verändern zu können.

[0063] Die entsprechend der Schrägstellung von Zufuhreinheit 20 und Schneidebene 3" bei Abtrennung schräg im Raum stehenden Scheiben S fallen - siehe **Figur 2** - auf eine unterhalb der Schneidbrille 5 beginnende und in Durchlaufrichtung 10* verlaufende Abförder-Einheit 17, die in diesem Fall aus in Durchlaufrichtung 10* mehreren mit ihren Obertrumen etwa fluchtend hintereinander angeordneten Abförderern 17a, b, c besteht, von denen einer auch als Wiegeeinheit ausgebildet sein kann.

[0064] Unterhalb der Zuförder-Einheit 20 befindet sich ferner ein etwa horizontal verlaufender Resteförderer 21, welcher mit seinem vorderen Ende unterhalb der Schneidbrille 5 und unmittelbar unter und/oder hinter der Abförder-Einheit 17 beginnt und mit seinem Obertrum darauf fallende Reste von dort aus entgegen der Durchlaufrichtung 10* nach hinten abtransportiert.

[0065] Zu diesem Zweck kann zumindest der in Durchlaufrichtung 10* erste Abförderer 17a mit seinem Obertrum entgegen der Durchlaufrichtung 10* angetrieben werden, sodass ein darauf fallendes z.B. Reststück KR nach hinten transportiert werden kann und auf den tiefer liegenden Reste-Förderer 21 fällt.

[0066] Nach dem Abtrennen fallen die Scheiben S entweder direkt auf diese Abförderer 17a - c, wie in **Figur 1b** dargestellt, oder, wie in **Figur 2** dargestellt, auf ein darauf aufliegendes Verpackungselement V wie einen Träger-Karton oder einen flachen Kunststoff-Tray.

[0067] Beim Abtrennen einer Scheibe S läuft die Schneidkante 3a in geringem Abstand, dem in **Figur 3a** eingezeichneten Schneidspalt 100, entlang der dem Messer 3 zugewandten Frontfläche der Schneidbrille 5, und überstreicht dabei den gesamten Querschnitt der jeweiligen Brillenöffnung 6, aus der das Produkt-Kaliber K - welches aus Übersichtlichkeitsgründen in **Figur 3a** nicht dargestellt ist - vorsteht.

[0068] Die Schneidkante 3a dringt dabei in Eintauchrichtung 25 von der Oberkante 5b der Frontfläche 5.1 der Schneidbrille 5 aus immer weiter entlang der Frontfläche 5.1 vor, wobei betrachtet in axialer Richtung 10 gemäß der **Figuren 4a bis c** die Eintauchrichtung 25 definiert ist als radialer Strahl von der Messerachse 3' im rechten Winkel auf die Oberkante 5b der Schneidbrille 5 zu

[0069] Dabei wirkt die Umfangskante der Brillenöffnung 6 an der Frontseite der Schneidbrille 5 als Gegenkante 5a für die Schneidkante 3a, zumindest über einen Teil des Umfanges der Brillenöffnung 6.

[0070] Der Schneidspalt 100 ist vor allem notwendig, damit das Messer 3 mit seiner Schneidkante 3a nicht bei jedem Schnitt entlang der Frontfläche der Schneidbrille 5 entlanggleitet, da hierdurch zum einen die Schneidkan-

te 3a sehr schnell stumpf werden würde und zum anderen die Frontfläche und insbesondere die Gegenkante 5a der Schneidbrille 5 dadurch beschädigt würde.

[0071] Andererseits verhindert ein zu großer Schneidspalt 100 eine ausreichende Wirkung der Gegenkante 5a auf die Schneidkante 3a und verschlechtert das Schneidergebnis.

[0072] Deshalb wird der Schneidspalt 100 oft kontrolliert durch Neueinstellung, indem das - vorzugsweise rotierende - Messer 3 gemäß **Figur 3a** in der Annäherungsrichtung 10a, die parallel zur Messerachse 3' liegt, mittels einer Verstellvorrichtung 23 immer weiter an die Schneidbrille 5 angenähert wird - ohne dass sich darin ein Produkt-Kaliber zum Aufschneiden befindet - bis das Messer 3 die Frontfläche der Schneidbrille 5 kontaktiert, was für die Steuerung 1* der Maschine dadurch erkennbar wird, dass ein diesbezüglich automatisch überwachter Parameter, beispielsweise das Leerlauf-Drehmoment ML des Messers 3 oder des ihn antreibenden Messer-Motors 22, ansteigt.

[0073] Wie in **Figur 5a** dargestellt, wird das immer, auch während einer Umdrehung des Messers 3, leicht schwankende Leerlauf-Drehmoment ML von einem vor dem Kontaktieren durchschnittlichen Leerlauf-Drehmoment $\emptyset ML$ ansteigen. Handelt es sich dabei um einen relativen Anstieg um eine 1. Momenten Differenz MD1 oder um einen absoluten Anstieg über eine absolut festgelegte Momenten-Schwelle MS, so wird dies von der Steuerung 1* als Kontaktierung zwischen Messer 3 und Schneidbrille 5 gewertet und die Annäherungsbewegung in Annäherungsrichtung 10a gestoppt.

[0074] Danach wird noch eine festgelegte Anzahl weiterer Umdrehungen des Messers durchgeführt und überprüft, ob von dem maximal erreichten Leerlauf-Drehmoment MLmax aus wieder ein starker Abfall um mehr als eine 2. Momenten Differenz MD2 stattfindet. Ist dies nicht der Fall, war die Erhöhung auch nicht durch ein zwischen Messer 3 und Schneidbrille 5 geratenes Partikel, etwa eine Fleischfaser, verursacht, die danach wieder weggeschleudert wurde, sondern durch einen direkten Kontakt des Messers 3 an der Schneidbrille 5.

[0075] Dann wird das Messer 3 axial wieder zurückgefahren in Beabstandsrichtung 10b um eine Strecke, die dem gewünschten Schneidspalt 100 entspricht.

[0076] Von dieser kontaktierenden Axial-Position aus veranlasst die Steuerung 1* die Rückbewegung des Messers 3 in Beabstandsrichtung 10b um die Strecke des gewünschten Schneidspaltes 100.

[0077] Solange die durch die Schneidkante 3a definierte Messerebene 3" parallel zur Frontfläche 5.1 der Schneidbrille 5 liegt, wird der so eingestellte Schneidspalt 100 während der gesamten Schneidbewegung des Messers 3 - in der es in axialer Richtung 10 betrachtet eine Überlappung von Messer 3 und Schneidbrille 5 gibt - gleichmäßig eingehalten.

[0078] Liegen diese beiden Flächen jedoch nicht parallel zueinander - liegen also um mehr als einen festzulegenden Toleranz-Winkel Winkel zueinander - so kann

kein über die Schneidbewegung hinweg gleichbleiben-
der Schneidspalt **100** eingestellt werden, und es sollte
ein Warnsignal von der Steuerung abgegeben werden,
damit vom Bediener zunächst wieder die Parallelität der
Schneidebene 3" zur Frontfläche 5.1 der Schneidbrille 5
hergestellt wird.

[0079] In der Regel ist der Verlauf der Messerachse 3'
nicht verstellbar und das Messer 3 insofern eben, dass
seine Schneidkante 3a eine Messerebene 3" definiert.

[0080] Somit kann lediglich die Frontfläche 5.1 der
Schneidbrille 5 in ihrer Lage eingestellt werden. Bei man-
gelnder Parallelität steht diese Frontfläche 5.1 in einem
Differenz-Winkel β um eine Schrägstellungs-Achse 26
schräg zur Messerebene 3" der beseitigt oder zumindest
minimiert werden sollte.

[0081] Falls die erste Querrichtung 11, die Breiten-
Richtung des Slicers **1**, die Schrägstellungs-Achse 26a
ist - also quer zur Eintauchrichtung 25 des Messers 3
liegt - und der der Schneidachse 3' benachbarte obere
Rand 5b der Frontfläche 5.1 weiter von der Schneidebe-
ne 3" entfernt ist als der von der Schneidachse 3' abge-
wandte untere Rand 5c, ergibt sich die Situation gemäß

Figur 3b:

Bei axialem Annähern des Messers 3 in der Annähe-
rungs-Richtung 10a wird das schnell rotierende Messer
3 als erstes mit seiner Schneidkante 3a die Frontfläche
5.1 an oder in der Nähe von deren Unterkante 5c errei-
chen - wie in **Figur 4b** dargestellt - und bei weiterem
Andrücken mittels der Verstellvorrichtung 23 das über-
wachte Leerlauf-Drehmoment ML ansteigen, aber we-
gen der Biegsamkeit des Messers 3 deutlich langsamer
als beim Anlegen des Messers 3 an der Frontfläche 5.1
gleichzeitig über deren gesamten Überlappungsbereich
hinweg, was das rechtzeitige Erkennen der Kontaktie-
rung zwischen Messer und Schneidbrille 5 durch eine
Auswerteeinheit der Steuerung 1* erschweren kann.

[0082] Ist dagegen gemäß **Figur 3c** die Schrägstel-
lungs-Achse 26b die zweite Querrichtung 12, - also pa-
rallel zur Eintauchrichtung 25 - so erreicht beim axialen
Annähern des rotierenden Messers 3 in Annäherungs-
Richtung 10a das Messer 3 das erste Mal mit seiner
Schneidkante 3a die Frontseite 5.1 der Schneidbrille 5
entweder am linken oder am rechten Ende der Schneid-
brille 5, gemessen quer zur Eintauchrichtung 25, also in
der 1. Querrichtung 11, somit kurz nach der in **Figur 4a**
dargestellten Drehlage oder kurz vor der in **Figur 4b** dar-
gestellten Drehlage, was in beiden Fällen dazu führt,
dass während des Überstreichens der Brillenöffnung 6
bzw. der mehreren Brillenöffnungen 6a, b durch die
Schneidkante 3a der ab Kontaktierung eingestellte
Schneidspalt 100 zu groß wäre.

[0083] In den **Figuren 4a bis 4d** ist das Schneid-Seg-
ment der Schneideinheit 7 bezogen auf ein konkret dabei
verwendetes Messer 3 dargestellt.

[0084] Die Schneidkante 3a dringt gemäß **Figur 4a** be-
trachtet in axialer Richtung 10 erstmals in den Quer-
schnitt einer ersten der Brillenöffnungen 6a, 6b, hier der
Brillenöffnung 6b, ein bei einer Drehlage des Messers 3,

in der eine radiale Bezugslinie 27 - hier der radiale Strahl
von der Messerachse 3' zum Anfang der Schneidkante
3a, an der diese den geringsten Abstand zur Messerach-
se 3' aufweist - um einen Eintrittswinkel α_1 von der Ein-
tauchrichtung 25 - der Lotrechten auf die Oberkante 5b
der Schneidbrille 5 durch die Messerachse 3' - entfernt
ist.

[0085] Bei weiterer Drehung erreicht die Schneidkante
3a zunächst gemäß **Figur 4b** die Unterkante 5c der
Schneidbrille 5 und wenig später tritt die Schneidkante
3a aus dem Querschnitt der in Drehrichtung des Messers
ersten Brillenöffnung 6b aus, wobei diese Reihenfolge
auch umgekehrt sein kann je nach Größenverhältnissen
und Gestaltung des Querschnittes der Brillenöffnungen
6a, b und des Messers 3.

[0086] Spätestens kurz vor Erreichen der Drehlage ge-
mäß **Figur 4c** wirkt die Umfangskante dieser Brillenöff-
nung 6b als Gegenkante 5a zur Schneidkante 3a, wie in
Figur 3a und **Figur 4d** dargestellt.

[0087] Wie in **Figur 4d** dargestellt tritt die Schneidkan-
te 3a dann bei weiterer Drehung bei einem Austrittswin-
kel α_2 aus dem Querschnitt der in Drehrichtung des Mes-
sers 3 letzten Brillenöffnung 6a aus, und auch hier wirkt
vor Erreichen dieser Drehlage die Umfangskante dieser
Brillenöffnung 6a als Gegenkante 5a zur Schneidkante
3a.

[0088] Der Zwischenwinkel zwischen α_1 und α_2 stellt
somit das Schneidsegment $\alpha_2-\alpha_1$ dar.

[0089] Bezogen auf das Schneidsegment $\alpha_2-\alpha_1$ las-
sen sich somit bei kontaktierendem, rotierenden, aber
axial angehaltenen Messer 3 folgende Aussagen ablei-
ten:

Steigt innerhalb einer Umdrehung des Messers 3 das
Leerlauf-Drehmoment ML jeweils bereits vor Erreichen
des Eintrittswinkels α_1 an, so liegt die Oberkante 5b der
Schneidbrille 5 näher an der Schneidebene 3" als die
Unterkante 5c, bei einer Schrägstellung um die Schräg-
stellungsachse 26a.

[0090] Steigt innerhalb des Schneidsegmentes $\alpha_2-\alpha_1$
das Leerlauf-Drehmoment ML bereits innerhalb der ers-
ten Hälfte, insbesondere des ersten Drittels, oder erst in
der zweiten Hälfte, insbesondere des dritten Drittels, des
Schneidsegmentes $\alpha_2-\alpha_1$ an, liegt eine Schrägstellung
der Frontfläche 5.1 um die zweite Schrägstellungsachse
26b vor und es wird vom Messer 3 als erstes das rechte
oder das linke Ende der Schneidbrille 5 kontaktiert.

[0091] Steigt das Leerlauf-Drehmoment ML etwa in
der Mitte des Schneidsegmentes $\alpha_2-\alpha_1$ an, so liegt wie-
derum eine Schrägstellung der Frontfläche 5.1 um die
erste Schrägstellungsachse 26a vor, jedoch liegt dann
die Unterkante 5c näher an der Schneidebene 3" als die
Oberkante 5b.

[0092] Diese automatisch ermittelbaren Aussagen
können für die Neueinstellung der Schneidbrille 5 von
der Steuerung 1*, z.B. über das Display der Steuerung
1*, dem Bediener an die Hand gegeben werden.

[0093] Natürlich kann die Frontfläche 5.1 auch um eine
schräg zu den beiden Querrichtungen 11 und 12 verlau-

fende Schrägstellungsachse geneigt sein. Dann treffen mehrere der obigen Aussagen kumuliert zu.

[0094] Die **Figuren 4a bis 4d** zeigen ferner, dass - in axialer Richtung 10 betrachtet - die Kontur der Umfangskante des Messers so geformt und dimensioniert ist und die Rotationsachse 3' des Messers 3 zur Schneidbrille 5 so, insbesondere in einem solchen Abstand, zur Schneidbrille 5 angeordnet ist, dass von einem vollen 360°-Umlauf des Messers 3 dieses zwischen 1/4 und 1/3 eines vollen Umlaufes ohne Überdeckung mit der Schneidbrille 5 ist

[0095] **Figur 5b** zeigt die mögliche Schwankungsbreite δv der Umlaufgeschwindigkeit v des leerlaufenden Messers 3 während einer vollständigen Umdrehung, so dass die Ist-Umlaufgeschwindigkeit Ist- v meist um die gewünschte Soll-Umlaufgeschwindigkeit Soll- v pendelt und bei der Geschwindigkeits-Regelung abhängig davon der Messer-Motor 22 gesteuert wird.

[0096] Wenn dabei die relativen Schwankungen δv größer sind als eine festgelegte Toleranz-Differenz δvD wird bei der Geschwindigkeitsregelung die Stromzufuhr erhöht, wenn die Umlaufgeschwindigkeit unzulässig stark abgesunken ist, im umgekehrten Fall reduziert, jeweils bis die Umlaufgeschwindigkeit wieder im zulässigen Bereich liegt.

[0097] Wenn dabei die absoluten Abweichungen von der Soll-Umlaufgeschwindigkeit Soll- v größer sind als eine festgelegte Toleranz-Abweichung Tol- δv , wird bei der Geschwindigkeitsregelung die Stromzufuhr erhöht, wenn die Umlaufgeschwindigkeit unzulässig stark abgesunken ist, im umgekehrten Fall reduziert, jeweils bis die Umlaufgeschwindigkeit wieder im zulässigen Bereich liegt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0098]

1	Aufschneide-Maschine, Slicer
1*	Steuerung
2	Grundgestell
3	Messer
3'	Messerachse
3"	Messerebene, Schneidebene
3a	Schneidkante
4	Zuförderer, Zufuhr-Band
4'	Schwenkachse
5	Kaliber-Führung, Schneidbrille
5.1	Frontfläche
5a	Gegenkante
6, 6a - d	Brillen-Öffnung
7	Schneideinheit
8	obere Produktführung
8a, b	Umlenkrolle
9	untere Produktführung
9a, b	Umlenkrolle
10	axiale Richtung, Zufuhr-Richtung
10a	Annäherungsrichtung

10b	Beabstandungsrichtung
11	erste Querrichtung (Breite Slicer)
12	zweite Querrichtung (Höhen-Richtung Kaliber)
5 13	Greifer-Einheit, Greifer-Schlitten
14, 14a - d	Greifer
15	Erhebung
16	Greifer-Klaue
17	Abförder-Einheit
10 17a, b, c	Portionierband, Abförderer
18	Greifer-Führung
19	Höhensensor
20	Zufuhreinheit
21	Reststück-Förderer
15 22	Messer-Motor
23	Verstellvorrichtung
24	Drehmoment-Sensor
25	Eintauchrichtung
26a, b	Schrägstellungsachse
20 100	Schneidspalt
$\alpha 1$	Eintrittswinkel
$\alpha 2$	Austrittswinkel
25 $\alpha 2 - \alpha 1$	Schneidsegment
β	Differenz-Winkel
K	Kaliber, Produkt-Kaliber
MD1	erste Momenten-Differenz
MD2	zweite Momenten-Differenz
30 MLmax	maximal erreichtes Leerlauf-Drehmoment
MS	Momenten-Schwellenwert
$\emptyset ML$	durchschnittliches Leerlauf-Drehmoment
S	Scheibe
V	Verpackungselement
35 v	Umlaufgeschwindigkeit
δv	Schwankungsbreite, Änderung
δvD	Toleranz-Differenz der Umlaufgeschwindigkeit
Tol- δv	Toleranz-Abweichung der Umlaufgeschwindigkeit
40	

Patentansprüche

- 45 **1. Verfahren** zum automatischen Einstellen des Schneidspaltes (100) einer Aufschneide-Maschine (1) zum Aufschneiden von strangförmigen Produkt-Kalibern (K) aus einem Lebensmittel in Scheiben (S), welche umfasst
- 50
- ein um eine Messerachse (3') mittels eines Messer-Motors (22) rotierend antreibbares Messer (3) mit einer Schneidkante (3a) am Umfang, die eine Messerebene (3") definiert,
 - 55 - eine Kaliber-Führung (5) mit einer Gegenkante (5a) zum Zusammenwirken mit der Schneidkante (3a),

durch die Verfahrensschritte

- a) Annähern des leer laufenden, rotierenden Messers (3) entlang der Messerachse (3') in Annäherungsrichtung (10a) bis zur Berührung mit der Kaliber-Führung (5),
- b) Anhalten der Annäherungs-Bewegung des Messers (3),
- c) Zurückfahren des Messers (3) in Beabstandsrichtung (10b) um eine Strecke entsprechend der gewünschten Größe des Schneidspaltes (100), gemessen in Richtung der Messerachse (3'),

dadurch gekennzeichnet, dass

- im oder vor Schritt a) das Leerlauf-Drehmoment (ML) des Messer-Motors (22) oder des Messers (3) gemessen wird und
- im Schritt b) die Annäherungs-Bewegung des Messers (3) angehalten wird
- sobald eine Erhöhung des Leerlauf-Drehmomentes (ML) um mindestens eine festgelegte erste Momenten-Differenz (MD1) festgestellt wird,
- oder sobald ein Erreichen eines festgelegten absoluten Momenten-Schwellwertes (MS) festgestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stromzufuhr zum Messer-Motor (22) im Leerlauf gesteuert wird in Abhängigkeit von auftretenden Änderungen (δv) der Umlaufgeschwindigkeit (v) des Messers (3) während einer vollständigen Messerumdrehung, indem
- bei Überschreiten einer festgelegten Toleranz-Differenz (δv_D) zwischen der niedrigsten und der höchsten auftretenden Umlaufgeschwindigkeit während einer vollständigen Messerumdrehung die Stromzufuhr zum Messer-Motor (22) erhöht wird, wenn die Umlaufgeschwindigkeit unzulässig stark abgesunken ist, im umgekehrten Fall reduziert wird, jeweils bis die Umlaufgeschwindigkeit wieder im zulässigen Bereich liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stromzufuhr zum Messer-Motor (22) im Leerlauf gesteuert wird in Abhängigkeit von auftretenden Abweichungen (δv) der Ist-Umlaufgeschwindigkeit (Ist- v) von einer Soll-Umlaufge-

schwindigkeit (Soll- v) während einer vollständigen Messerumdrehung, indem

- bei Überschreiten einer festgelegten Toleranz-Abweichung ($Tol-\delta v$) die Stromzufuhr zum Messer-Motor (22) erhöht wird, wenn die Umlaufgeschwindigkeit unzulässig stark abgesunken ist, im umgekehrten Fall reduziert wird, jeweils bis die Umlaufgeschwindigkeit wieder im zulässigen Bereich liegt.

(Ausschließen von Verunreinigungen als Ursache:)

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Schritt b) nach dem Anhalten der Annäherungs-bewegung

- mehrere, insbesondere wenigstens 3, besser wenigstens 5, besser wenigstens 10, Messer-Umdrehungen bei unveränderter Stromzufuhr zum Messer-Motor (22) durchgeführt werden,
- überprüft wird, ob währenddessen das Leerlauf-Drehmoment (ML) nicht um mehr als eine festgelegte zweite Momenten-Differenz (MD2) absinkt,
- nur im positiven Fall (definieren) die Rückfahr-bewegung gemäß Schritt c) begonnen wird.

(Annäherungsgeschwindigkeit:)

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Annäherungs-Bewegung mit einer Annäherungs-Rate, von höchstens 0,1 mm pro Messerumdrehung, besser höchstens 0,08 mm pro Messerumdrehung, vorzugsweise mit einer Annäherungsrate zwischen 0,1 mm und 0,01 mm, besser zwischen 0,08 mm und 0,03 mm, pro Messerumdrehung durchgeführt wird.

(Häufigkeit:)

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das automatische Einstellen

- nach jedem Bewegen der Kaliber-Führung (5), und/oder
- vor dem Anschneiden jedes neuen Kalibers (K)

durchgeführt wird.

(Falsche Kontaktierungsstelle:)

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Schritt a)

- automatisch überprüft wird, ob jeweils innerhalb einer Umdrehung des Messers (3) das Leerlauf-Drehmoment (ML) jeweils bereits vor Erreichen des Eintrittswinkels (α_1) signifikant ansteigt,
- im positiven Fall ein Warnsignal abgegeben wird, damit die Parallellage der Frontfläche (5.1) der Kaliber-Führung (5) zur Messerebene (3'') überprüft wird,
- insbesondere dem Bediener mitgeteilt wird, dass die Oberkante (5b der Schneidbrille (5) näher an der Schneidebene (3'') liegt als die Unterkante (5c).

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Schritt a)

- automatisch überprüft wird, ob jeweils innerhalb einer Umdrehung des Messers (3) das Leerlauf-Drehmoment (ML) im etwa mittleren Bereich des Schneidsegmentes ($\alpha_2 - \alpha_1$) signifikant ansteigt,
- im positiven Fall ein Warnsignal abgegeben wird, damit die Parallellage der Frontfläche (5.1) der Kaliber-Führung (5) zur Messerebene (3'') überprüft wird,
- insbesondere dem Bediener mitgeteilt wird, dass die Unterkante (5c der Schneidbrille (5) näher an der Schneidebene (3'') liegt als die Oberkante (5b).

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Schritt a)

- automatisch überprüft wird, ob jeweils innerhalb einer Umdrehung des Messers (3) das Leerlauf-Drehmoment (ML) jeweils innerhalb der 1. Hälfte, insbesondere des 1. Drittels oder erst in der 2. Hälfte, insbesondere des 3. Drittels, des Schneidsegmentes ($\alpha_2 - \alpha_1$) signifikant ansteigt,
- im positiven Fall ein Warnsignal abgegeben wird, damit die Parallellage der Frontfläche (5.1) der Kaliber-Führung (5) zur Messerebene (3'') überprüft wird,
- insbesondere dem Bediener mitgeteilt wird, dass eine Schrägstellung der Frontfläche (5.1) um eine parallel zur Eintauchrichtung (25) liegende Schrägstellungsachse (26b) vorliegt.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Verfahren bei einer Drehzahl des Messers von 50 U/min bis 500 U/min, bevorzugt von 50 U/min bis 150 U/min durchgeführt wird.

11. Aufschneide-Maschine (1) mit

- einem Grundgestell (2),
- einem um eine Messerachse (3') mittels eines Messer-Motors (22) rotierend antreibbaren Messer (3) mit einer Schneidkante (3a),
- einer Gegenkante (5a), insbesondere ausgebildet an einer vorderen Kaliber-Führung (5) für das aufzuschneidende Produkt-Kaliber (K),
- einer Verstellvorrichtung (23) zum Verstellen des Messers (3) relativ zur Gegenkante (5a) in Richtung der Messerachse (3'),
- einer Steuerung (1*) zum Ansteuern der Verstellvorrichtung (23) sowie des Messer-Motors (22),

dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Drehmoment-Sensor (24) zum Messen des vom Messer-Motor (22) abgegebenen Drehmomentes oder des Drehmomentes, mit dem das Messer (3) dreht, vorhanden ist,
- die Steuerung (1*) in der Lage ist, das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.

12. Aufschneide-Maschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Kaliber-Führung (5) beweglich am Grundgestell (2) der Maschine (1) befestigt ist,
- insbesondere beweglich quer zur axialen Richtung (10), und/oder
- insbesondere beweglich hinsichtlich der Winkellage ihrer Frontfläche (5.1) zur Messerebene (3'').

13. Aufschneide-Maschine nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- ein Drehwinkel-Sensor zum Ermitteln der Drehlage des Messers (3) vorhanden ist,
- der Drehmoment-Sensor (24) und die Steuerung (1*) in der Lage sind, den Drehwinkel des Messers (3) innerhalb einer Umdrehung zu bestimmen, bei dem ein signifikanter Anstieg des Leerlauf-Drehmomentes (ML) auftritt.

14. Aufschneide-Maschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

der größte Radius des Messers zwischen 300 mm und 600 mm beträgt.

15. Aufschneide-Maschine nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

in axialer Richtung (10) betrachtet die Kontur der Umfangskante des Messers (3) so geformt und dimensioniert ist und die Rotationsachse (3') des Messers (3) zur Schneidbrille (5) so, insbesondere in einem solchen Abstand, zur Schneidbrille (5) angeordnet ist, dass von einem vollen 360°-Umlauf des Messers (3) dieses zwischen 1/4 und 1/3 eines vollen Umlaufes ohne Überdeckung mit der Schneidbrille (5) ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

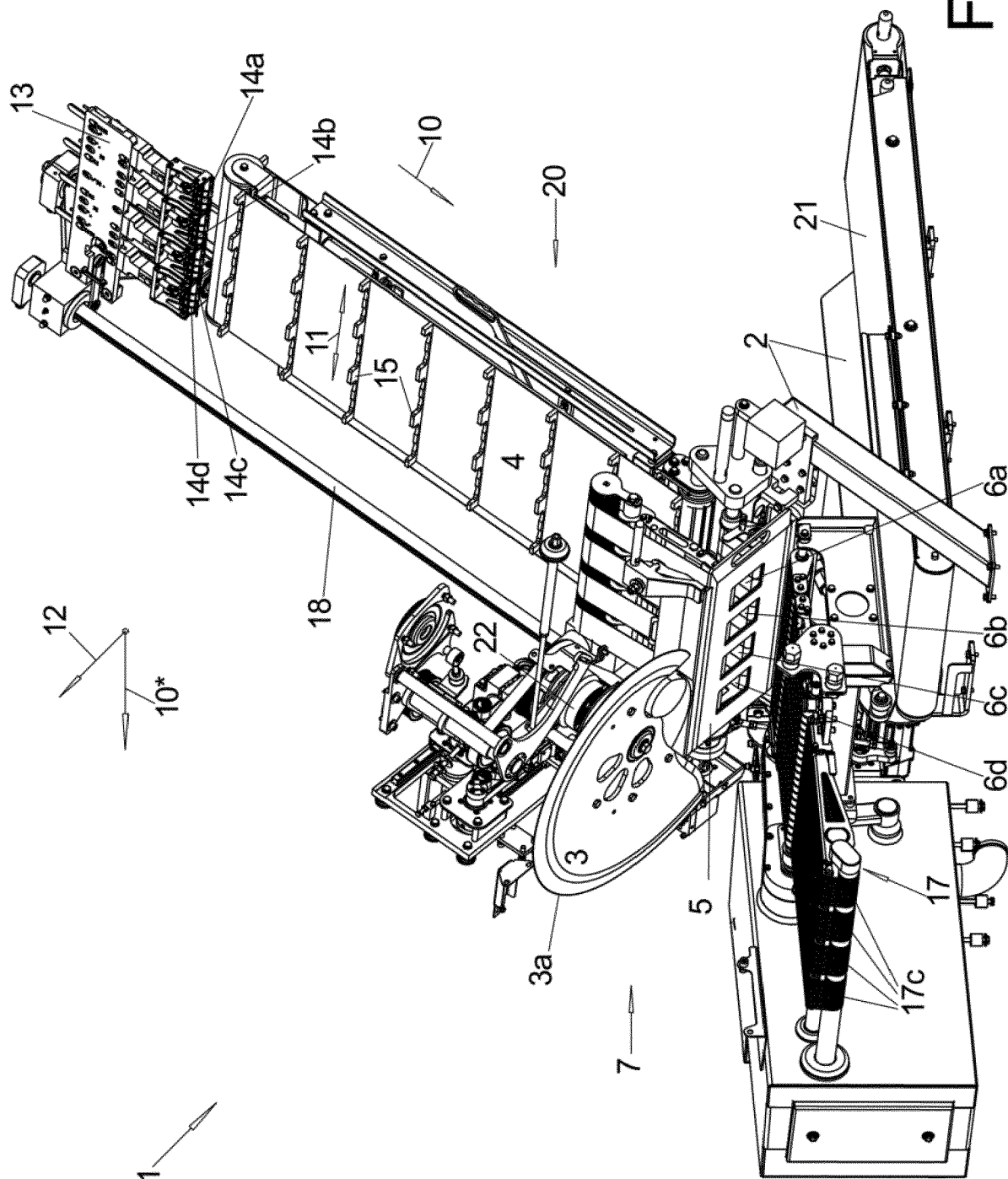
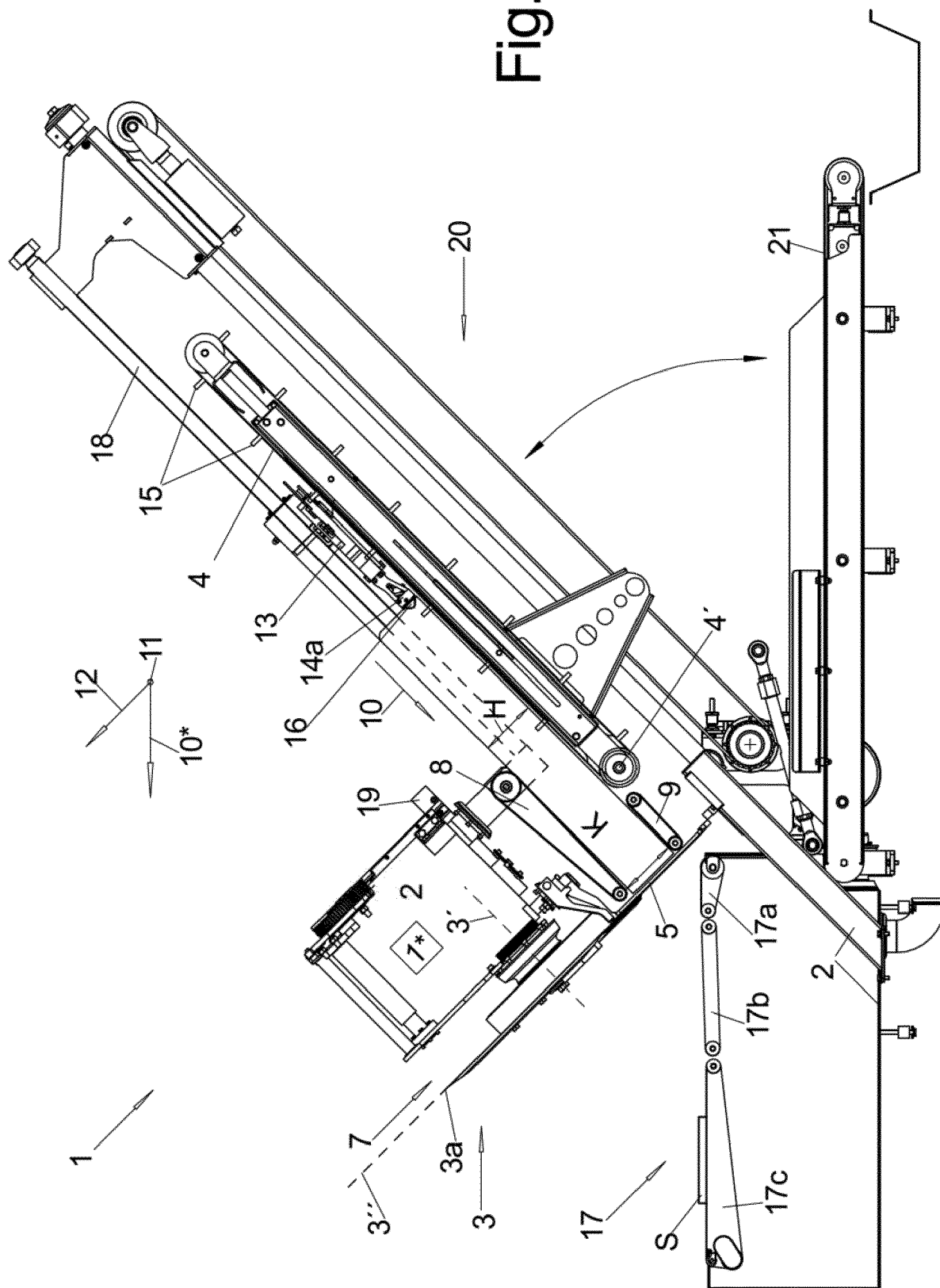


Fig. 1a

Fig. 1b



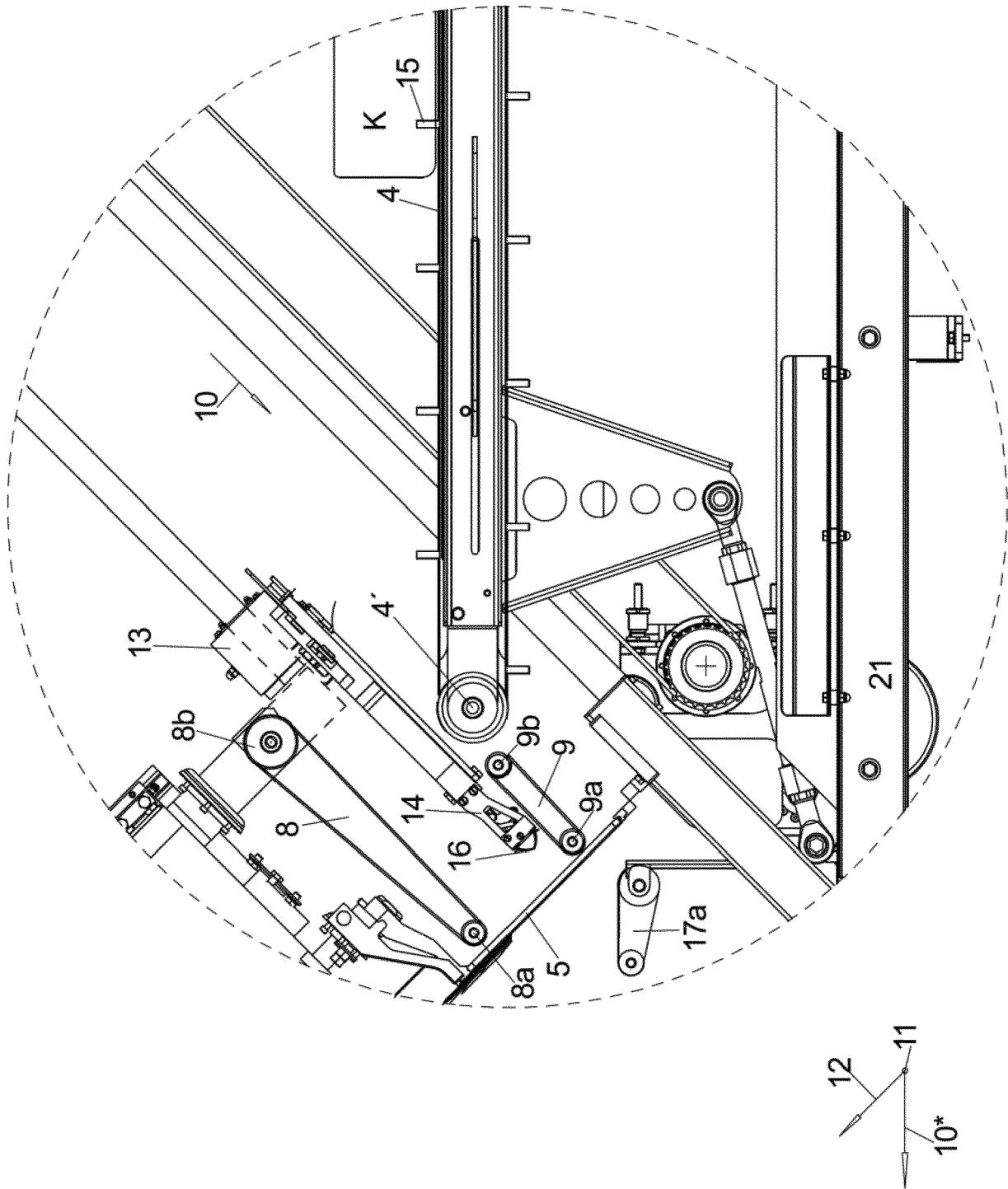


Fig. 1c

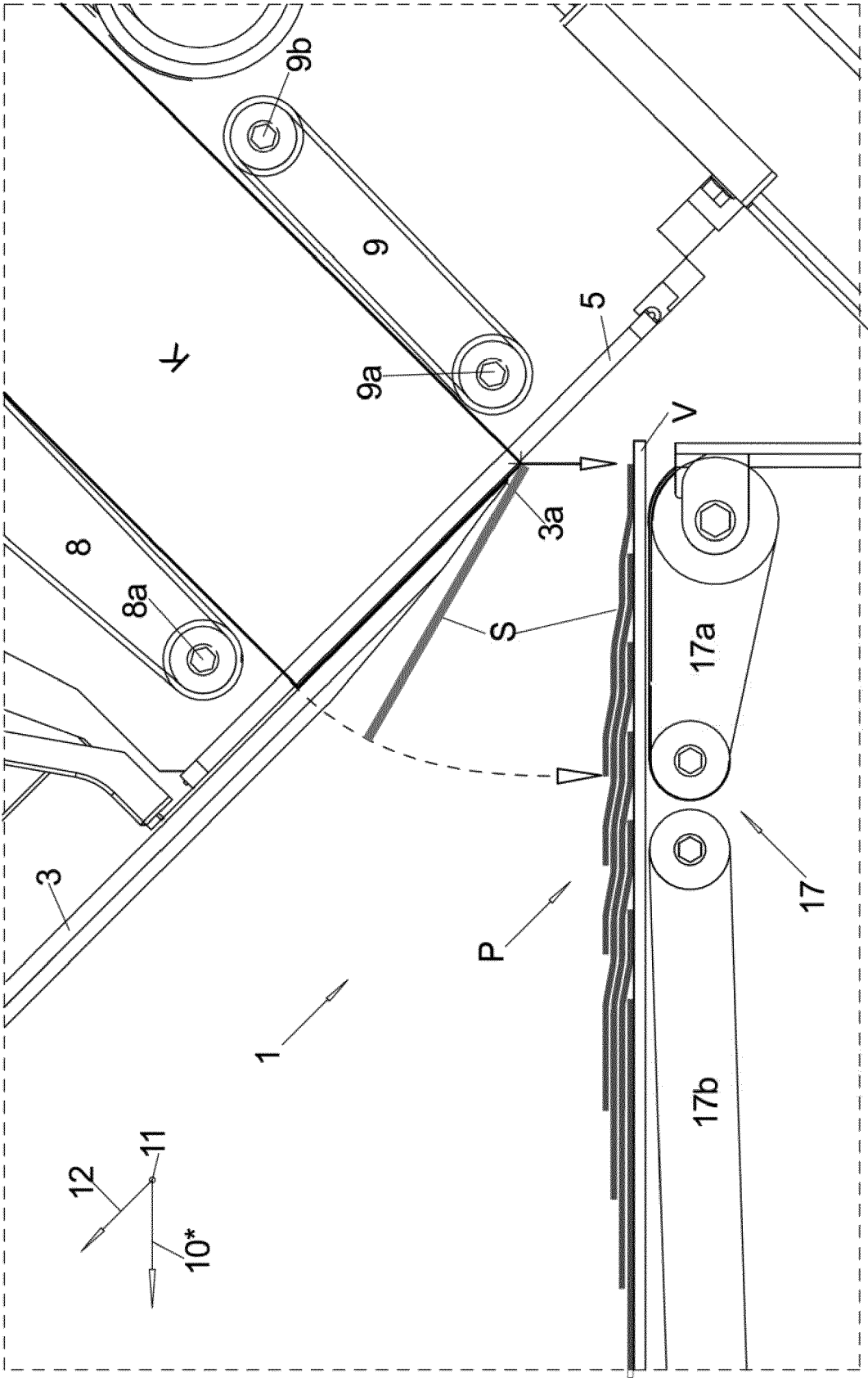


Fig. 2

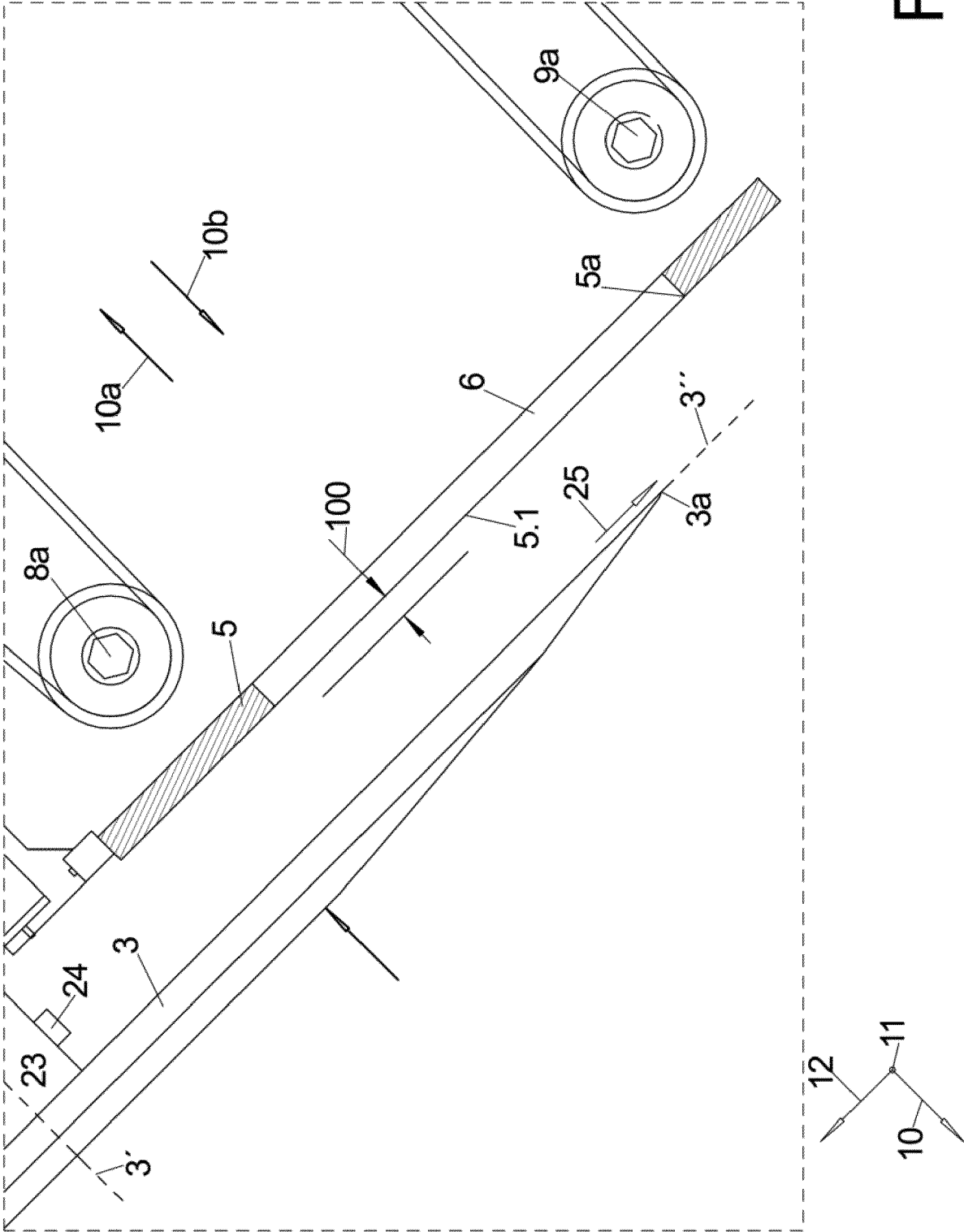


Fig. 3a

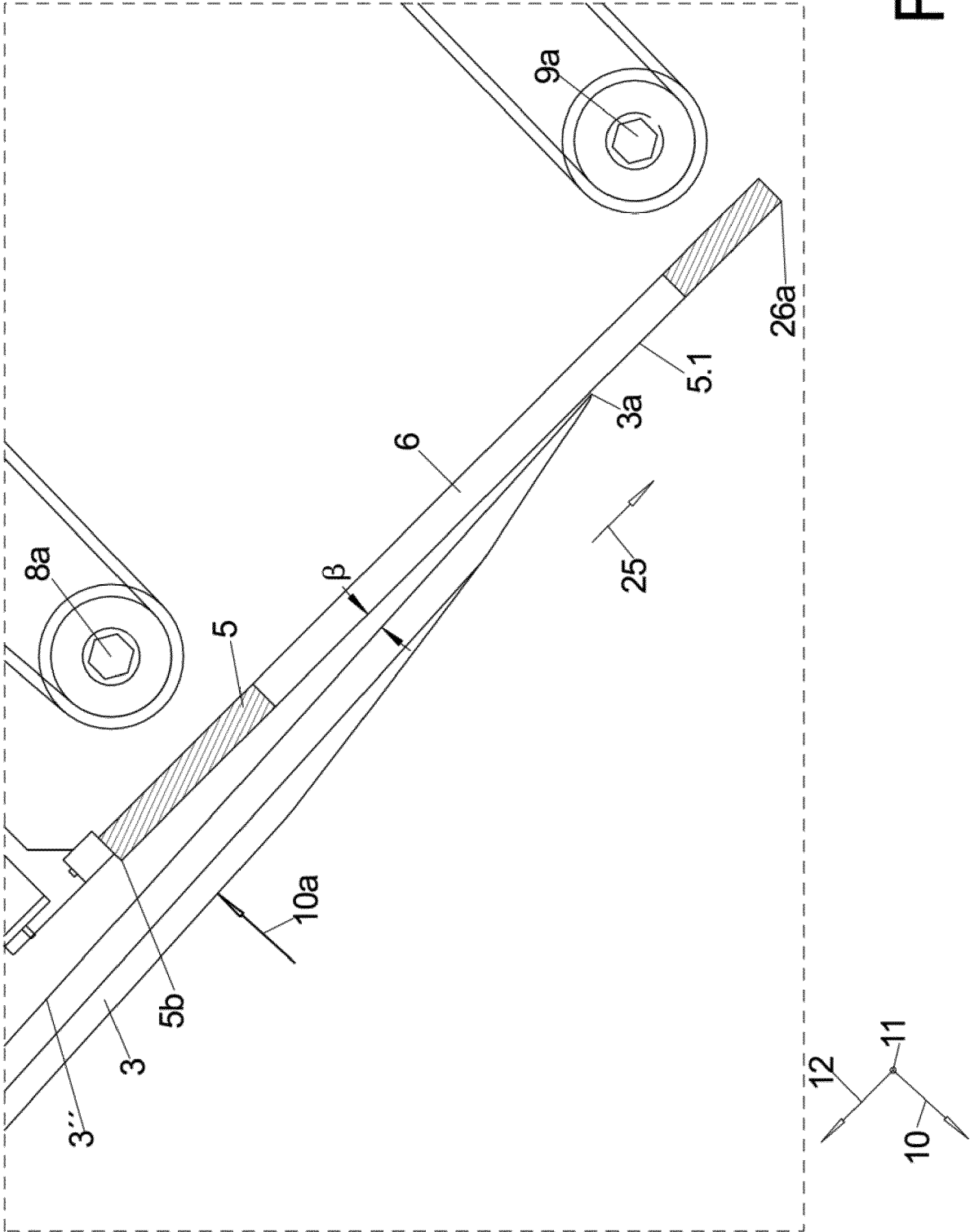


Fig. 3b

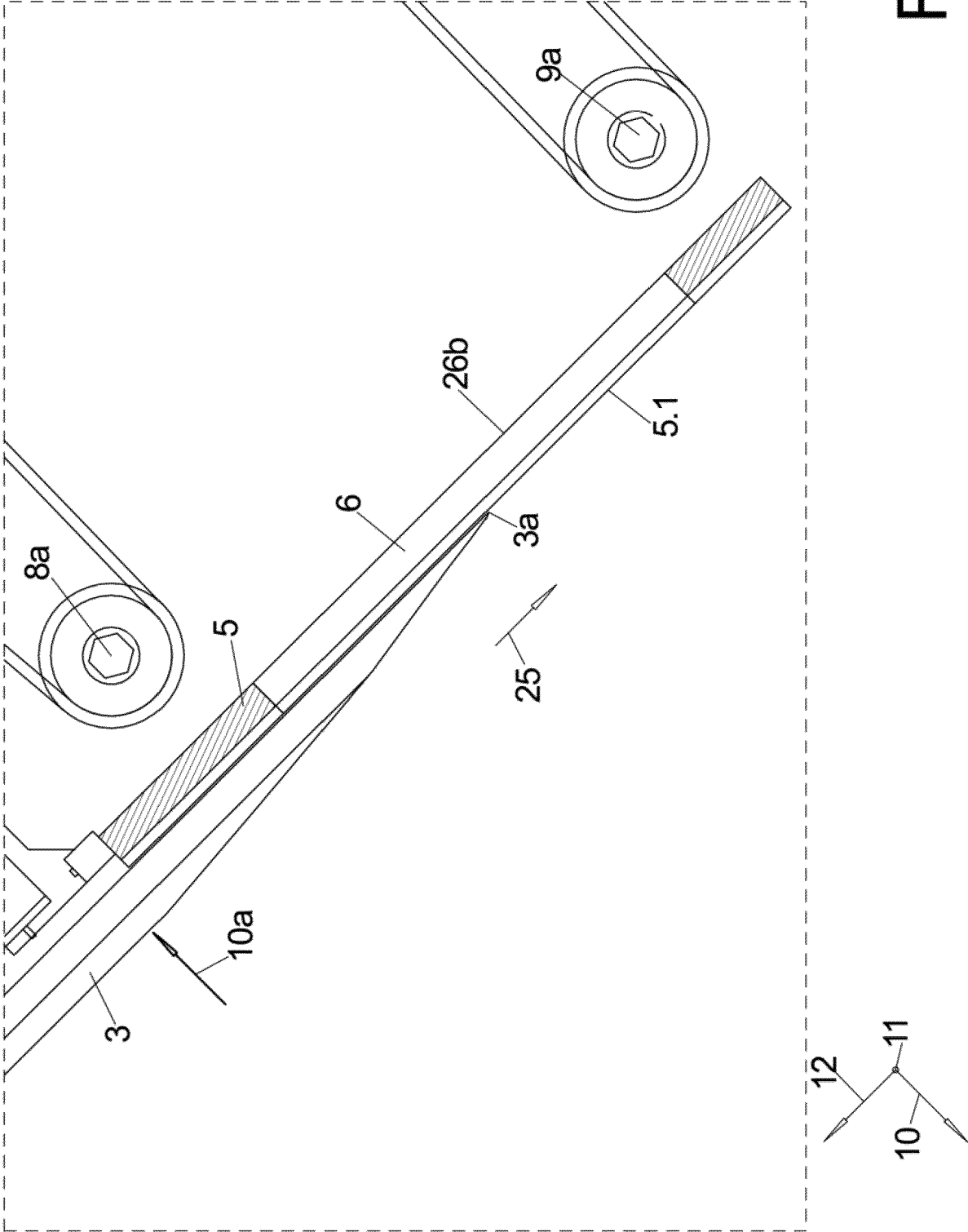
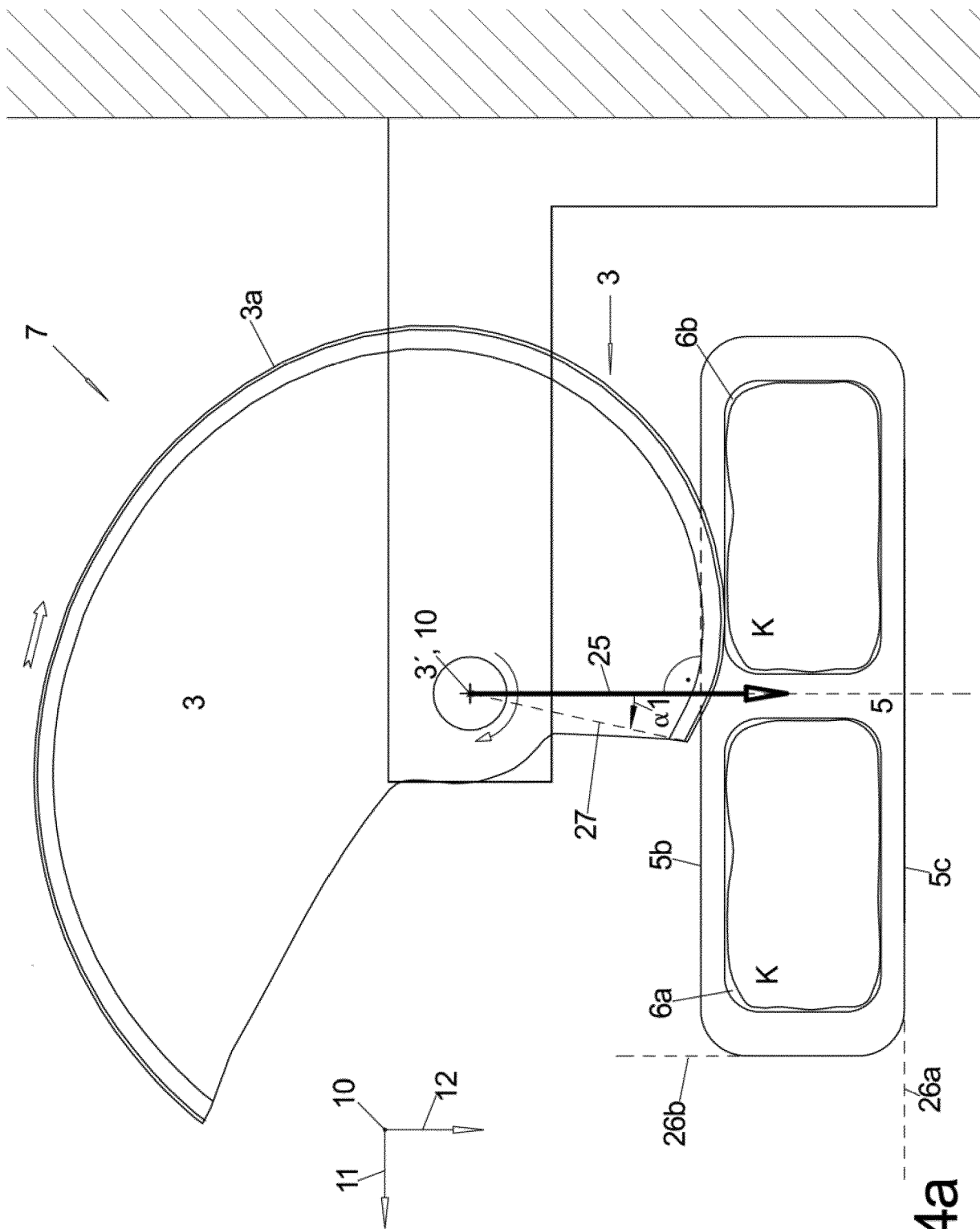


Fig. 3c



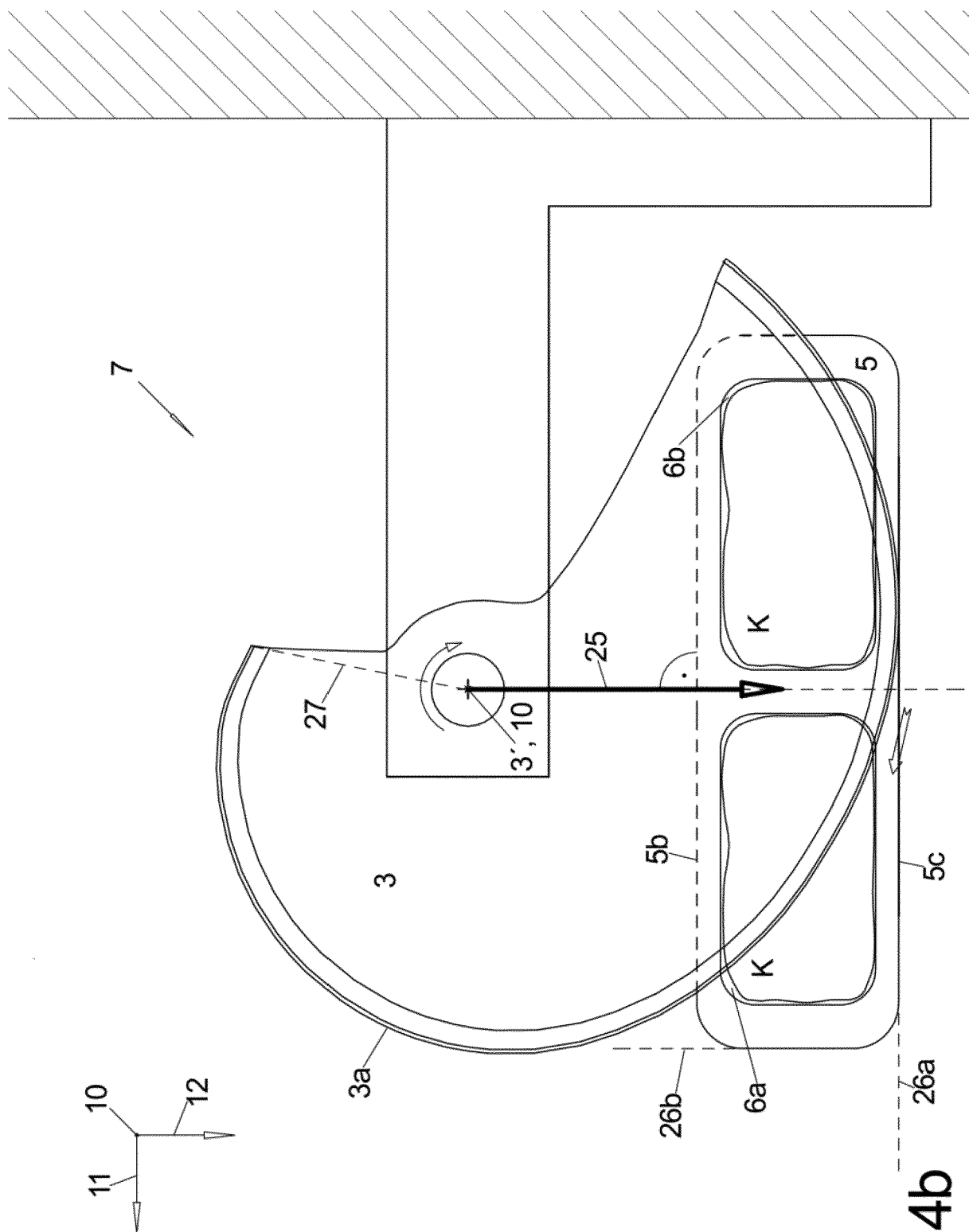


Fig. 4b

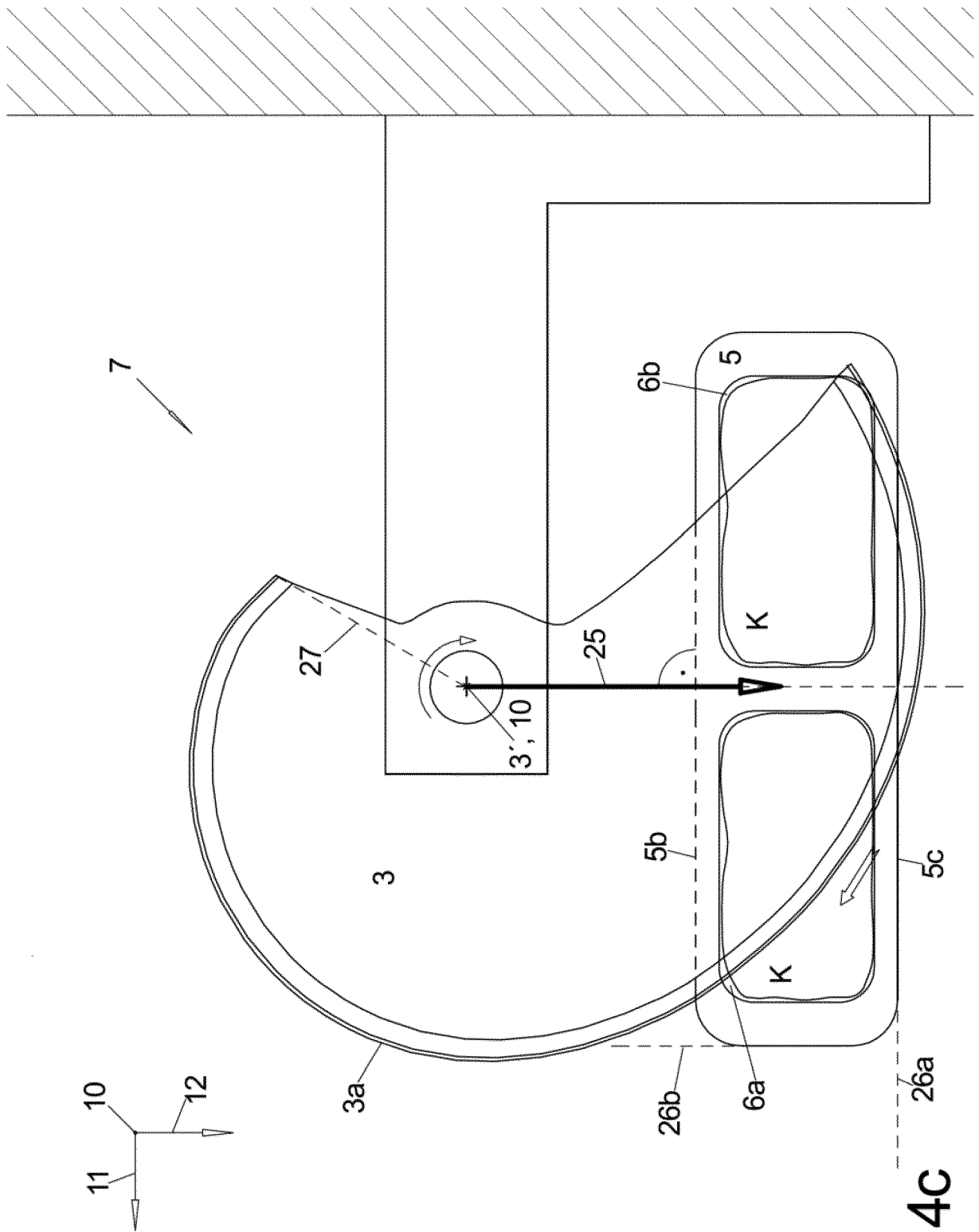
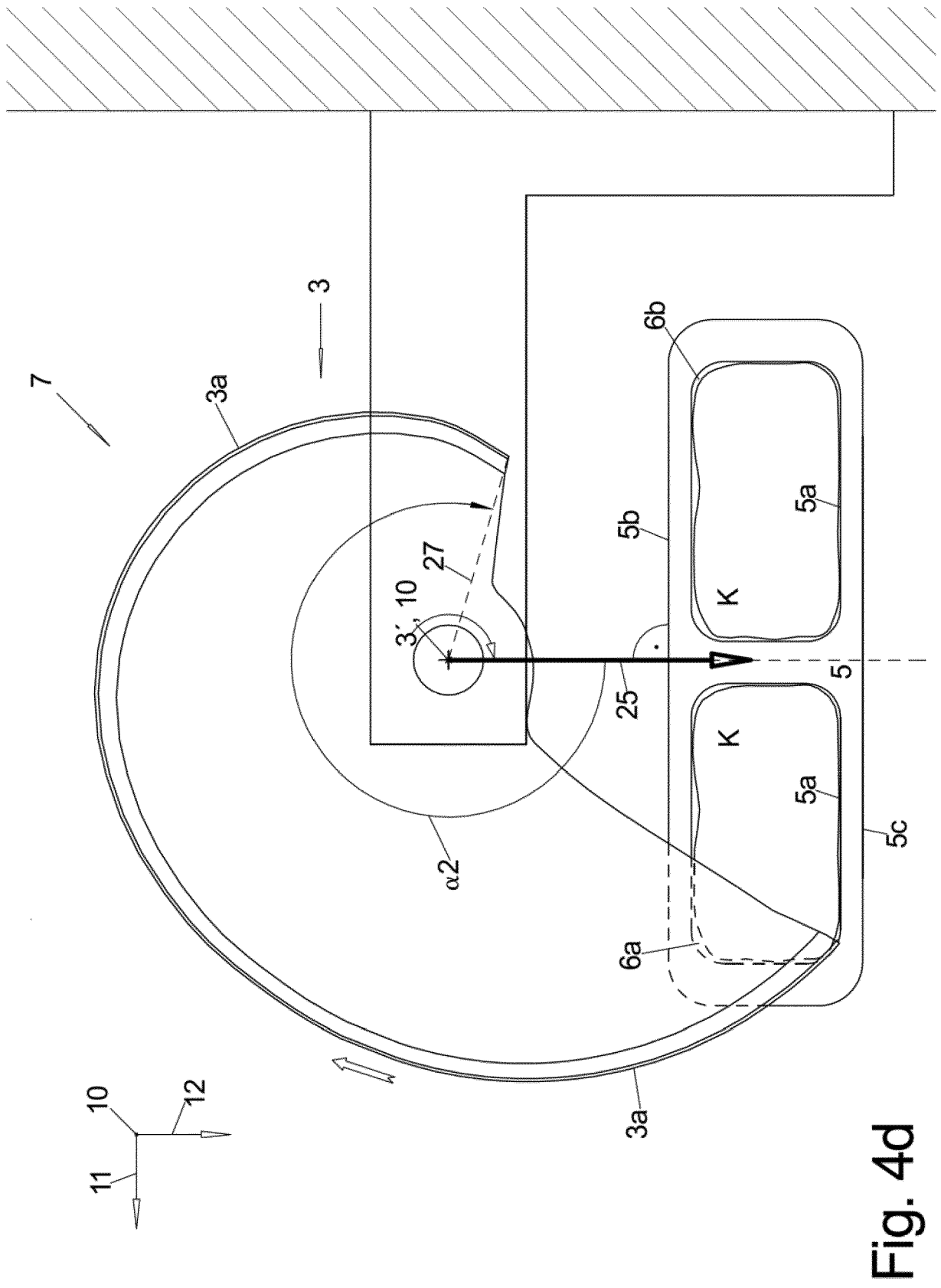


Fig. 4C



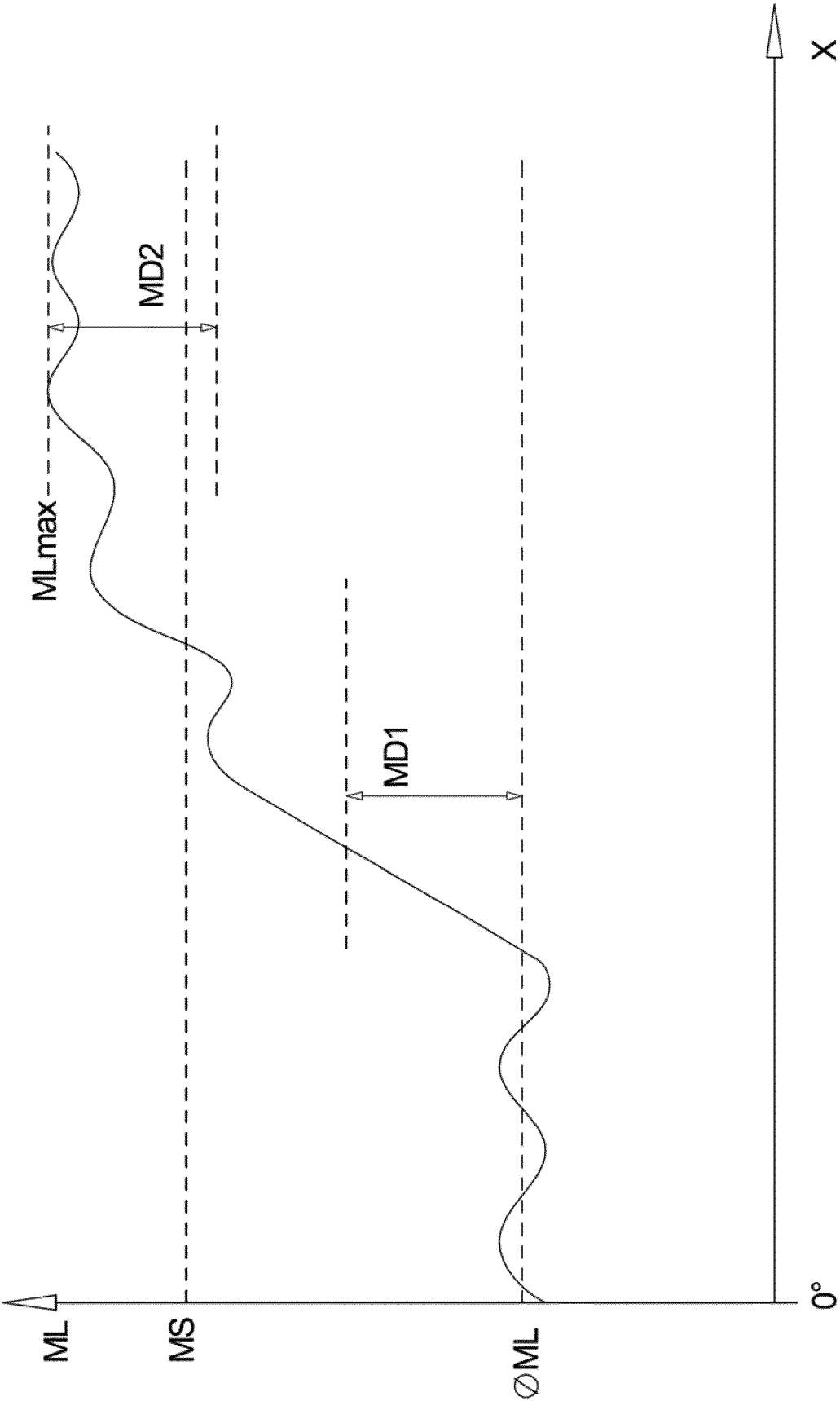


Fig. 5a

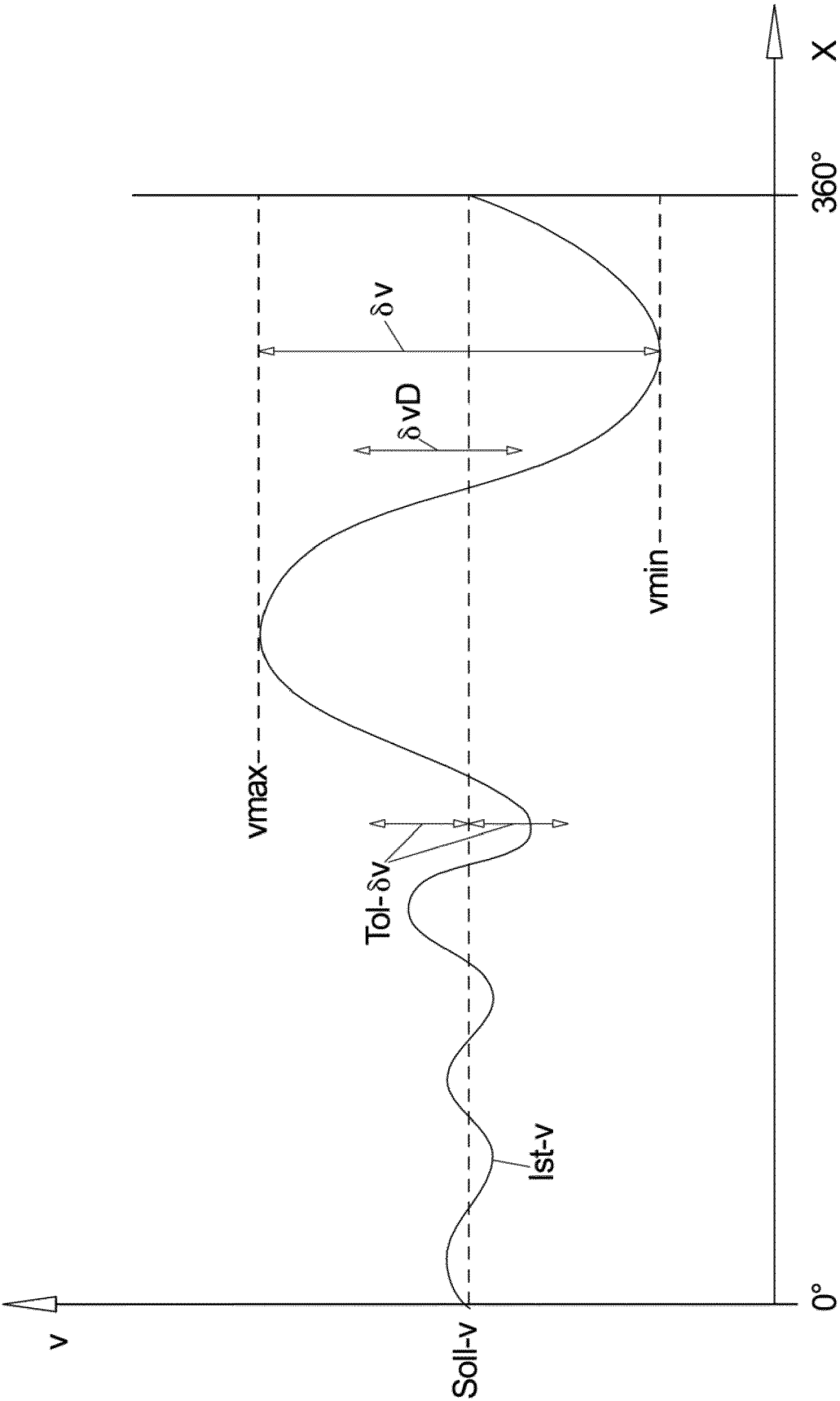


Fig. 5b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 18 2748

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 33 661 A1 (CFS KEMPTEN GMBH [DE]) 10. Februar 2005 (2005-02-10)	1,5,6, 10,11, 14,15	INV. B26D7/26
Y	* Absatz [0030]; Abbildungen *	12	
A	* Absatz [0043] *	2-4,7-9, 13	

X	WO 2005/009696 A1 (CFS BUEHL GMBH) 3. Februar 2005 (2005-02-03)	1,5,6, 10,11, 14,15	
Y	* Ansprüche 19,20,31 *	12	
A		2-4,7-9, 13	

A	WO 2006/005570 A1 (CFS KEMPTEN GMBH [DE]; SCHMEISER JOERG [DE]; MUELLER RALF-PETER [DE]) 19. Januar 2006 (2006-01-19) * Ansprüche 1,2; Abbildungen *	12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Y	EP 1 177 866 A2 (GAEMMERLER AG [DE]) 6. Februar 2002 (2002-02-06) * Anspruch 5; Abbildung 2 *	12	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			B26D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. November 2021	Prüfer Canelas, Rui
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 18 2748

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

24-11-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 10333661	A1	10-02-2005	KEINE	
15	WO 2005009696	A1	03-02-2005	AT 468949 T	15-06-2010
				EP 1651396 A1	03-05-2006
				EP 2072197 A1	24-06-2009
				PL 1651396 T3	31-01-2011
				US 2007028742 A1	08-02-2007
				WO 2005009696 A1	03-02-2005
20	WO 2006005570	A1	19-01-2006	DE 102004033568 A1	09-02-2006
				EP 1768822 A1	04-04-2007
				US 2007295180 A1	27-12-2007
				WO 2006005570 A1	19-01-2006
25	EP 1177866	A2	06-02-2002	DE 10037709 A1	14-02-2002
				EP 1177866 A2	06-02-2002
				US 2002017174 A1	14-02-2002
30					
35					
40					
45					
50					
55					

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

- EP 1409210 B1 [0006]
- EP 2580033 B1 [0008]