



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41F 15/36 ^(2006.01) **B41F 15/42** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22150484.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41F 15/42; B41F 15/36

(22) Anmeldetag: **06.01.2022**

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

(72) Erfinder:
• **Duda, Martin**
93055 Regensburg (DE)
• **Hörsting, Martin**
48432 Rheine (DE)
• **Kombrink, Steffen**
48282 Emsdetten (DE)

(30) Priorität: **06.01.2021 DE 102021100088**

(74) Vertreter: **Wischmeyer, André et al**
Busse & Busse
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaft
Großhandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(71) Anmelder: **Technoprint Werbemedien Limited & Co. KG**
48432 Rheine (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERSTELLUNG EINES FLACHBETTSIEBDRUCKES**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erstellung eines Flachbettsiebdruckes auf Gegenständen wie z. B. Textilien, Folien, Kunststoffen, metallischen, gläsernen und/oder hölzernen Gegenständen, Papier, Kartonagen u. dgl., bei dem ein liquides Druckmittel auf ein Druckgewebe (1) aufgebracht und mittels eines bewegbaren Flutrakels (6) als definierte Druckmittelschicht auf dem Druckgewebe (1) abgelegt und mittels eines Druckrakels (5) auf das Druckgewebe (1) eine Kraft ausgeübt wird, wodurch dieses elastisch verformt wird und die definierte Farbschicht mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt kommt. Um dieses Verfahren und diese Vorrichtung wesentlich zu verbessern ist vorgesehen, dass das Flutrakel (6) und dass das Druckrakel (5) das Flutrakel (6) und das Druckrakel in ihrer jeweiligen Arbeitsstellung gemeinschaftlich über

das Druckgewebe (1) bewegt werden und zusammen mit dem Flutrakel (6) und dem Druckrakel (5) eine mit dem liquiden Druckmittel befüllte Druckmittelkammer (4) mitbewegt wird, dass das liquide Druckmittel unter einem einstellbaren Druck über einen Kammerauslass (9) bei der Vorwärtsbewegung des Flutrakels (6) und des Druckrakels (5) räumlich vor dem Flutrakel (6) dem Druckgewebe (1) zugeführt wird, dass der Auslass (9) der Druckmittelkammer (4) steuerbar verschließbar ist, dass bezogen auf die Vorwärtsbewegung des Flutrakels (6) und des Druckrakels (5) das räumlich hinter dem Flutrakel (6) angeordnete Druckrakel (5) während der Vorwärtsbewegung des Flutrakels (6) und des Druckrakels (5) die Kraft auf das Druckgewebe (1) ausübt und die definierte Farbschicht mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt kommt (Fig. 1).

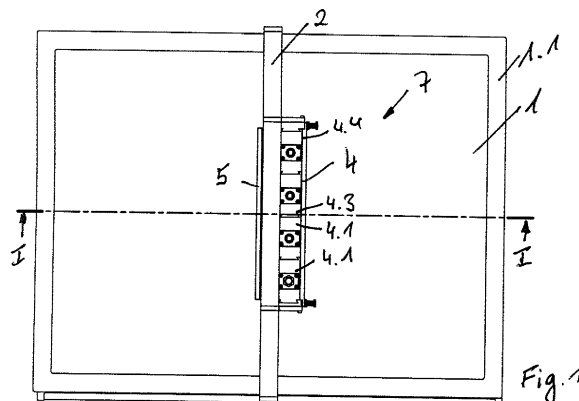


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erstellung eines Siebdruckes auf Gegenständen wie z. B. Textilien, Folien, Kunststoffen, metallischen, gläsernen und/oder hölzernen Gegenständen, Papier, Kartonen u. dgl., bei dem ein liquides Druckmittel auf ein Druckgewebe aufgebracht und als Druckmittelschicht auf dem Druckgewebe abgelegt wird. Mittels eines Druckrakels wird eine Kraft auf das Druckgewebe ausgeübt, wodurch dieses elastisch verformt wird und das Druckmittel mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt kommt.

[0002] Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Erstellung eines Siebdruckes auf Gegenständen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 12.

[0003] Verfahren zur Erstellung eines Siebdruckes sind bereits seit sehr langer Zeit bekannt. Dazu wird in herkömmlicher Weise eine Schablone gefertigt und auf diese Schablone wird eine bestimmte Menge Druckmittel, vielfach eine Druckfarbe, gegeben. Das Druckmittel wird auf der Fläche des Druckgewebes verteilt. Zum Drucken wird entweder das Druckraket an dem Druckgewebe vorbei bewegt oder das Druckgewebe an dem Druckraket vorbei geführt.

[0004] Bei Flachbett- sowie Zylindersiebdruckverfahren erfolgt die Verteilung des Druckmittels typischerweise durch ein Flutraket, das das Druckmittel gleichmäßig mit einer geringen Druckkraft auf der Fläche des Druckgewebes verteilt. Danach kann mithilfe eines Druckrakels das Druckmittel auf den zu bedruckenden Gegenstand übertragen werden, und zwar an den Stellen, an denen die Maschen des Druckgewebes offen und nicht durch eine Schablone verschlossen sind. Als Schablonenträger kommen Hochmodulgewebe zum Einsatz, die entweder aus speziellen Kunststoffgeweben oder aus feinsten Stahlgeweben bestehen.

[0005] Das zu übertragende Druckmittel besitzt eine gewisse Viskosität, damit es sich durch die Maschen des Druckgewebes drücken lässt. Die Einstellung der Viskosität erfolgt dabei herkömmlicherweise über verschiedene Lösungsmittel wie z. B. chlorierte Kohlenwasserstoffe, destilliertes Wasser oder ähnliche Stoffe.

[0006] Typischerweise wird für einen Druckprozess eine gewisse Menge Druckmittel vorgegeben, mit der eine gewisse Menge an zu bedruckenden Gegenständen bedruckt werden können. Dabei wird Druckmittel verbraucht, das für weitere Drucke in typischerweise unbestimmten Zeitintervallen entsprechend der Einschätzung einer Bedienperson ergänzt wird. Das Druckmittel wird bei Flachbett- bzw. Zylindersiebdruckverfahren durch Flut- und Druckraket hin- und herbewegt.

[0007] Während der Verweilzeit des Druckmittels kommt es zu einer nicht kontrollierbaren Verdunstungsrate von Lösungsmitteln. Das Auslösen von nicht übertragenen Druckmitteln aus den Maschen des Druckgewebes wird dadurch erschwert und in der Folge können

sich Anhaftungen am Druckgewebe ergeben, die eine korrekte Wiedergabe des Druckbildes behindern. Auch bildet sich dadurch ein Überschuss an Druckmittel, was zu einer Verdickung führt. Um diese Verdickung aufzulösen, wird das Druckmittel z. B. wieder dem Druckprozess zugeführt, was wiederum zu einer veränderten Viskosität des zu verarbeitenden Druckmittels führt, da sich dann altes Druckmittel mit frischem Druckmittel vermischt.

[0008] Die sich zeitlich verändernden Viskositäten des Druckmittels führen dazu, dass verschiedenen zu bedruckenden Gegenstände nicht kontrollierbar unter identischen Bedingungen mit identischem Ergebnis bedruckt werden.

[0009] Bei den herkömmlichen Flachbettsiebdruckverfahren wird eine Rakeltraverse benutzt, an der das Flutraket und das Druckraket befestigt sind, die jeweils über einen Antrieb in eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung zu überführen ist. Dabei ist das Druckraket - bezogen auf die Vorwärtsbewegung - vor dem Flutraket angeordnet. Zu Beginn eines Druckvorganges senkt sich das Flutraket bei angehobenem Druckraket auf die Oberfläche des Druckgewebes ab. Mit Start der Vorwärtsbewegung bei unten positioniertem Flutraket und oben an der Traverse positioniertem Druckraket wird das Flutraket aus der Ausgangsposition in eine Betriebsendstellung (Vorwärtsbewegung) bewegt, wobei das Flutraket eine Wulst an Druckmittel als rotierende Fluidmasse bewegt, wobei während dieser Bewegung eine definierte Druckmittelschicht auf dem Druckgewebe abgelegt wird. In der Betriebsendstellung hebt das Flutraket in eine obere Position und das Druckraket wird heruntergefahren. Bei der gegensinnigen Bewegung aus der Betriebsendstellung in die Ausgangslage (Rückwärtsbewegung) wird über das Druckraket eine definierte Kraft auf das Druckgewebe ausgeübt, wodurch dieses elastisch verformt und mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt kommt. Die Druckmittelwulst wird ebenfalls in einer fluiden rotativen Bewegung zur Ausgangsstellung transportiert. Dabei wird jedoch durch den statischen Druck des Druckrakels die Druckform sauber abgezogen. Danach hebt das Druckraket in die obere Position, so dass der Prozess erneut beginnen kann. Der Druck erfordert eine Vorwärts- und eine Rückwärtsbewegung bei begrenzter Geschwindigkeit, um alle Verfahrensparameter während der beiden Arbeitsbewegungen berücksichtigen zu können.

[0010] Üblicherweise beträgt die Rakelgeschwindigkeit bei heutigen Flachbettmaschinen ca. 1 bis 2 m/Sekunde. Während dieser Rakelbewegung ist reichlich Zeit zur Verdunstung des Lösungsmittels vorhanden. Aufgrund des Auslösens von Druckmittel aus den Maschen kann bei den herkömmlichen Verfahren und bei den herkömmlichen Maschinen eine Geschwindigkeitssteigerung kaum erreicht werden. Zur Reinigung der Maschen muss in vielen Fällen ein Chloridkohlenwasserstoff eingesetzt werden, der von einer Bedienperson über ein Reinigungsgerät, beispielsweise eine Putztextilie geführt werden muss. Dabei wird die Bedienperson in nicht un-

erheblichem Maße mit Schadstoffen kontaminiert.

[0011] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der jeweils eingangs genannten Art zu verbessern, insbesondere auch mit dem Ziel, die Geschwindigkeit und die Qualität sowie Reproduzierbarkeit des Druckvorganges zu erhöhen.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht das Verfahren der eingangs genannten Art vor, das eine mit dem liquiden Druckmittel befüllte Druckmittelkammer vor dem Druckrakel angeordnet ist, die in ihrer jeweiligen Arbeitsstellung gemeinschaftlich an dem Druckgewebe vorbei bewegt werden. Das liquide Druckmittel wird über einen Kammerauslass bei der Bewegung des Druckrakels relativ zum Druckgewebe an diesem vorbei räumlich vor dem Druckrakel dem Druckgewebe zugeführt. Der Auslass der Druckkammer ist hierbei steuerbar verschließbar. Das bezogen auf die Relativbewegung der Druckmittelkammer und des Druckrakels zum Druckgewebe räumlich hinter der Druckmittelkammer angeordnete Druckrakel übt während dieser Bewegung des Druckrakels eine Kraft auf das Druckgewebe aus und die Druckmittelschicht kommt mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt.

[0013] Räumlich vor dem Druckrakel bezieht sich auf die Relativbewegung des Druckgewebes zum Druckrakel und an diesem entlang in dessen Arbeitsstellung. Für eine Anordnung räumlich dahinter gilt entsprechendes.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Zuführung und Verteilung des Druckmittels auf dem Druckgewebe aus der Druckmittelkammer unmittelbar vor dem Druckrakel. Hierzu ist der Auslass der Druckmittelkammer dem Druckrakel vorgeordnet. Dabei kann das Verfahren so gestaltet sein, dass bei Inbetriebnahme des Druckarbeitsprozesses der Auslass der Druckmittelkammer durch eine Bewegung eines Verschlussteiles geöffnet wird. Während des Druckprozesses wird aus der Druckmittelkammer kontinuierlich Druckmittel vor dem Druckrakel zugeführt und direkt dahinter von dem Druckrakel in die Maschen des Druckgewebes gedrückt und dann auf den zu bedruckenden Gegenstand übertragen. Dazu sind in bevorzugter Weise der Druckrakel und die Druckmittelkammer an einer gemeinsamen Kammerrakeltraverse vorgesehen, die insgesamt eine gemeinsame Kammerrakeleinheit bilden.

[0015] Die Druckmittelschicht wird von der Druckmittelkammer über den Kammerauslass als definierte Druckmittelschicht aufgebracht. Dies bedeutet, dass die Druckmittelschicht eine gewünscht bestimmte Stärke aufweist und/oder das Druckmittel in einer bestimmten Menge pro Flächeneinheit auf das Druckgewebe aufgebracht wird. Die Verwendung eines Flutrakels ist nicht notwendig.

[0016] Insgesamt können damit sehr feine Siebschichten realisiert werden. Die im Druckmittel vorhandenen Lösungsmittel haben kaum Zeit zu verdunsten, wodurch auch verhindert wird, dass nennenswerte Mengen an liquiden Flutmitteln in den Maschen des Druckgewebes verbleiben. Das liquide Druckmittel kann der Druckmit-

telkammer über eine Einlassleitung zugeführt werden, wobei die zugeführte Menge über gesteuerte Ventile und sonstige Zuführungsmittel von einer Steuereinheit gesteuert werden können.

[0017] Bevorzugt ist zwischen dem Kammerauslass der Druckmittelkammer und dem Druckrakel ein Flutrakel angeordnet, insbesondere direkt an der Druckmittelkammer. Ein solches Flutrakel ist vorzugsweise als Abstreifer mit einer Abstreifkante ausgebildet. Es braucht das Druckgewebe nicht zu berühren. Ein solcher Art ausgebildetes Flutrakel induziert bei der Relativbewegung an dem Grundgewebe vorbei eine Druckmittelwalze in dem Druckmittel. Hierdurch werden etwaige Gaseinschlüsse im Druckmittel entfernt. Zudem wird der Kontakt zwischen Grundgewebe und Druckmittel verbessert.

[0018] Besonders bevorzugt wird die Druckmittelschicht mittels eines bewegbaren Flutrakels auf dem Druckgewebe abgelegt, wobei das Flutrakel und das Druckrakel in ihrer jeweiligen Arbeitsstellung gemeinschaftlich über das Druckgewebe bewegt werden und zusammen mit dem Flutrakel und dem Druckrakel die mit dem liquiden Druckmittel befüllte Druckmittelkammer mitbewegt wird, dass das liquide Druckmittel unter einem einstellbaren Druck über einen Kammerauslass bei der Vorwärtsbewegung des Flutrakels und des Druckrakels räumlich vor dem Flutrakel dem Druckgewebe zugeführt wird, dass das bezogen auf die Vorwärtsbewegung des Flutrakels und des Druckrakels räumlich hinter dem Flutrakel angeordnete Druckrakel während der Vorwärtsbewegung des Flutrakels und des Druckrakels die Kraft auf das Druckgewebe ausübt und die definierte Farbschicht mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt kommt.

[0019] Der Druckvorgang beginnt, wobei Flutrakel und Druckrakel mit einem geringen Abstandsmaß zueinander angeordnet sind. Dem Flutrakel vorgeordnet ist dabei der Auslass der Druckmittelkammer, so dass zu Beginn eines Druckarbeitsprozesses zunächst unmittelbar räumlich vor dem Flutrakel das liquide Druckmittel vorgelegt wird. Unmittelbar hinter dem Flutrakel ist das Druckrakel vorgesehen, so dass bei einer weiteren Bewegung des Flutrakels, des Druckrakels und der Druckmittelkammer weiterhin kontinuierlich das unter Druck stehende liquide Druckmittel zugeführt wird, von dem Flutrakel verteilt und direkt dahinter von dem Druckrakel in die Maschen des Druckgewebes gedrückt und dann auf dem zu bedruckenden Gegenstand übertragen wird. Dazu sind in bevorzugter Weise der Druckrakel, das Flutrakel und die Druckmittelkammer an der gemeinsamen Kammerrakeltraverse vorgesehen, die insgesamt die gemeinsame Kammerrakeleinheit bilden.

[0020] Bevorzugt ist der Auslass der Druckmittelkammer über ein bewegbares Gehäuse verschließbar. Hierdurch kann auf einfache Weise das steuerbare Verschließen des Auslasses der Druckmittelkammer erfolgen.

[0021] Besonders bevorzugt ist ein Pneumatikzylinder zur Bewegung der Schließbewegung des Gehäuses zum Schließen des Auslasses der Druckmittelkammer. Hier-

durch kann ein Schließen bzw. Öffnen des Auslasses auf einfache Weise gesteuert erfolgen.

[0022] Vorzugsweise erfolgt die Steuerung der Menge des auszubringenden liquiden Druckmittels durch eine Veränderung der Öffnungsweite des Auslasses der Druckmittelkammer.

[0023] Bevorzugt wird das Druckmittel unter einem einstellbaren Druck über den Kammerauslass dem Druckgewebe zugeführt. Ein unter Druck stehendes viskoses Druckmittel kann einfacher und reproduzierbarer dem Druckgewebe zugeführt werden. Das Druckergebnis des Druckverfahrens ist weiter verbessert. Die Steuerung der Ausgabe an Druckmittel aus der Druckmittelkammer kann somit über die Steuerung des Drucks, die Steuerung des Auslasses der Druckkammer sowie eine Kombination der beiden erfolgen.

[0024] Besonders bevorzugt wird, wenn die Druckmittelkammer mehrere nebeneinander angeordnete, aber voneinander getrennte Einzelkammern aufweist und das Druckmittel über diese Einzelkammern steuerbar dem Druckgewebe zugeführt wird, so dass an unterschiedlichen Stellen des Druckgewebes während des Druckarbeitsprozesses auf Druckmittelmengen und sonstige Größen Einfluss genommen werden kann. Dabei können die Einzelkammern separat zu verschließen und zu öffnen sein.

[0025] Die Einzelkammern können hierbei mit demselben Druckmittel gefüllt sein, das insbesondere aus jeder Einzelkammer unterschiedlich dosiert wird. Sie können jedoch auch unterschiedliche Druckmittel enthalten, so dass beispielsweise gleichzeitig mit mehreren Farben nebeneinander gedruckt werden kann.

[0026] Die Einzelkammern können auch dadurch erhalten werden, dass ein oder mehrere Kammerteiler in eine größere Druckmittelkammer eingesetzt werden, die diese in kleinere Kammern unterteilen.

[0027] Alternativ oder zusätzlich weist die Druckmittelkammer mehrere hintereinander angeordnete Einzelkammern auf, die mit unterschiedlichen Druckmittel gefüllt sind. Hierdurch können bei einem Druckvorgang hintereinander unterschiedliche Druckmittel, insbesondere unterschiedliche Farben verwendet werden. Das Verfahren ist flexibler einsetzbar.

[0028] Vorzugsweise wird als liquides Druckmittel eine liquides Farbmittel verwendet. Besonders bevorzugt wird auch noch, wenn das Druckrakel in verschiedenen Winkelpositionen zur Horizontalen verstellbar ist. Die Menge des auszubringenden liquiden Druckmittels aus der Druckmittelkammer bzw. aus den jeweiligen Einzelkammern kann durch eine Veränderung der Öffnungsweite des Auslasses der Druckmittelkammer bzw. der Einzelkammern erfolgen.

[0029] Vorzugsweise ist das Druckrakel durch Rändelschrauben fixiert, so dass die Einstellung der Vorlagenschichtdicke des Druckmittels nach Motiv, Farbmenge und Viskosität individuell über die Rändelschrauben erfolgen kann.

[0030] Vorzugsweise erfolgt die Steuerung des Aus-

lasses der Druckkammer und/oder des einstellbaren Drucks computergesteuert. Die Steuerung erfolgt dabei weiter vorzugsweise so, dass in Zonen mit geringer Farbmenge weniger Druckmittel zugeführt wird und in Zonen hoher Farbmenge mehr Druckmittel zugeführt wird. Die Farbmenge ergibt sich aus der Anzahl bzw. der Fläche an Öffnungen im Druckgewebe bzw. bedingt diese. Ein Druckgewebe kann in Bewegungsrichtung des Druckrakels relativ zum Druckgewebe sowie quer dazu Zonen unterschiedlicher Farbmenge aufweisen. Für eine Computersteuerung können unterschiedliche Zonen sowie die jeweiligen Farbmengen vorab aus der Druckvorlage rechnerisch bestimmt werden. Alternativ oder zusätzlich erfolgt eine Messung der vor dem Druckrakel auf dem Druckgewebe befindlichen Druckmittelmenge über einen oder mehrere Sensoren. Die Steuerung des Auslasses und/oder des einstellbaren Drucks erfolgt dann anhand der so bestimmten Druckmittelmenge. Dies kann die Bestimmung der Änderungsrate der Druckmittelmenge einschließen.

[0031] Besonders bevorzugt wird, wenn das in die Druckmittelkammer eingebrachte liquide Druckmittel mit Ultraschallwellen beaufschlagt wird. Dazu können an der Druckmittelkammer bzw. an den Einzelkammern jeweilige Ultraschallgeber angebracht werden. Durch die Ultraschallwellen kann vermieden werden, dass innerhalb der Druckmittelkammer Verklumpungen anfallen. Somit können auch thixotrope Materialien verarbeitet werden. Die Ultraschallgeber können ebenfalls über eine übergeordnete Steuerung gesteuert werden, wobei die Ultraschalleistung variieren kann.

[0032] Das vorbeschriebene Verfahren mit den Ultraschallwellen ist auch geeignet, um auch ein Allotrop-Graphen als Druckmittel zu verwenden. Das Allotrop-Graphen kann mit Tensiden in der Druckmittelkammer in Lösung gehalten werden. Sobald die Lösung nicht mehr kinetisch stimuliert wird, könnte das Graphen zu Boden sinken und Graphitklumpen bilden, was durch die Ultraschallwellen vermieden wird.

[0033] Mit dem vorliegenden Verfahren können Schichtdicken von wenigen Mikrometern in sehr schneller Zeit auf zu bedruckenden Gegenständen erstellt werden. Mit einem liquiden, graphenhaltigen Druckmittel können vielfältige Anwendungen von graphenhaltigen Drucken für technische Gegenstände realisiert werden. Die sogenannte Farbruhe des Druckmittels beträgt bei diesem Verfahren nur noch wenige Millisekunden (Abstand zwischen Auslass der Druckmittelkammer und dem Druckpunkt des Druckrakels) und die graphenhaltige Lösung kann mit den Ultraschallwellen bis zum Verlassen der Druckgewebemaschen beim Auslösen des graphenhaltigen Druckmittels aus den Maschen des Druckgewebes bis zum Aufbringen auf den zu bedruckenden Gegenstand in dynamischer Bewegung gehalten werden. Dadurch wird eine außerordentlich homogene Schicht erzeugt, wodurch eine saubere neue Verkettung der Graphenmoleküle erreicht werden kann. Durch diese fehlerfreie Verkettung wird die Oberflächen-

spannung in der Druckschicht bzw. dem graphenhaltigen Druckbild reduziert, was für viele Anwendungszwecke eines derartigen bedruckten technischen Gegenstandes von Vorteil ist, beispielsweise aufgrund einer Elektronenarmut beim Entladevorgang von graphenhaltigen Batterieplatten, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bedruckt worden sind.

[0034] Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann eine bedeutsame Menge an Lösungsmitteln eingespart werden, die herkömmlicherweise in Druckmitteln verwendet werden und die während des Druckvorganges verdunsten, damit die Umwelt entlasten und einen Beitrag zum unmittelbaren Schutz von Bedienpersonen leisten.

[0035] Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Produktionsgeschwindigkeit von Flachbett- bzw. Zylindersiebdruckverfahren gegenüber herkömmlichen Verfahren um mindestens 30 % gesteigert werden, denn der Flut- und Druckvorgang ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Wesentlichen die Vorwärtsbewegung. Die Rückwärtsbewegung ist eine Leerfahrt, bei der die Geschwindigkeit rasant erhöht werden kann.

[0036] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es ebenfalls möglich, Material mit geringerer Viskosität aufzutragen als es bislang möglich war, da der nach dem Fluten unmittelbar stattfindende Druck ein verfrühtes Ausfließen aus dem Farbkanal verhindert. Die Scherkräfte, die zum Auslösen aus dem Farbkanal (Maschen des Druckgewebes) benötigt werden, sind erheblich reduziert.

[0037] Eine Vorrichtung die dazu in der Lage ist das erfindungsgemäße Verfahren umzusetzen, ist im Patentanspruch 9 angegeben, wobei in den Patentansprüchen 10 bis 17 bevorzugte Ausgestaltungen dieser Vorrichtung angegeben sind. Bevorzugte Verbesserungen des in Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrens sind in den Patentansprüchen 2 bis 8 angegeben.

[0038] Bestehende Anlagen für Siebdruck können auf einfache Weise zu einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und somit zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens umgerüstet werden, indem die jeweiligen Traversen durch Kammerrakeltraversen mit einer daran angeordneten Druckmittelkammer sowie einem daran angeordneten Druckrakel ausgetauscht werden. Neben Flachbett- und Zylindersiebdruckanlagen ist auch die Verwendung einer entsprechenden Kammerrakeltraverse in Rotationssiebdruckanlagen möglich.

[0039] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die nachfolgende Beschreibung und die Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Druckgewebes mit einer Kammerrakeltraverse und einer daran abgestützten Kammerrakeleinheit;
 Fig. 2: eine Ansicht gemäß der Schnittlinie I-I in Fig. 1;
 Fig. 3: eine Ansicht der Schnittlinie I-I in Fig. 1 in ge-

gengesetzter Richtung;

- Fig. 4: eine perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1;
 Fig. 5: eine Vorderansicht auf ein Ausführungsbeispiel einer Kammerrakeleinheit;
 Fig. 6: eine Schnittdarstellung entsprechend der Schnittlinie A-A in Fig. 5;
 Fig. 7: ausschnittsweise vergrößert das Teil der Kammerrakeleinheit gemäß Ausschnitt D in Fig. 6;
 Fig. 8: eine Vorderansicht auf eine Einzelkammer (Kammersegment) als Bestandteil einer Druckmittelkammer;
 Fig. 9: eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8;
 Fig. 10: eine Seitenansicht auf das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8, und
 Fig. 11: eine perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 8.

[0040] Grundsätzlich sind in der Zeichnung übereinstimmende Bauteile mit übereinstimmenden Bezugsziffern versehen.

[0041] Fig. 1 bis Fig. 4 zeigen eine Vorrichtung für Flachbettsiebdruck. Das Druckgewebe 1 einer Vorrichtung zur Erstellung eines Flachbettsiebdruckes hat einen Rahmen 1.1. Über einen nicht dargestellten Hauptantrieb ist eine Kammerrakeltraverse 2 beweglich angetrieben, die hin und her (Vorwärtsbewegung/Rückwärtsbewegung) zu bewegen ist von dem Hauptantrieb, also in der Darstellung von Fig. 1 von rechts nach links und zurück von links nach rechts in die jeweiligen Endpositionen. An der Kammerrakeltraverse 2 ist eine Druckmittelkammer 4 vorgesehen, die im gezeigten Ausführungsbeispiel aus Einzelkammern 4.1, 4.2, 4.3 und 4.4 besteht. Der Aufbau dieser jeweiligen Einzelkammern wird noch gesondert anhand der Ausführungsbeispiele der Fig. 8 bis 11 sowie Fig. 5 bis 6 erörtert. In diese Einzelkammern 4.1 bis 4.4 ist ein liquides Druckmittel über eine Einfüllleitung 10 einzufüllen. Dies können lösungsmittelhaltige Farben sein aber auch beispielsweise ein lösungsmittelhaltiges Graphen.

[0042] Die Verwendung entsprechender Kammerrakeltraversen 2 ist nicht auf die in Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigt Vorrichtung für Flachbettsiebdruck beschränkt. Sie können unter anderem auch bei Vorrichtungen für Zylindersiebdruck oder Rotationssiebdruck Verwendung finden, um erfindungsgemäße Vorrichtungen zu schaffen.

[0043] Über einen Druckanschluss können die Einzelkammern unter Druck gesetzt werden, so dass das Druckmittel unter Druck dem Grundgewebe 1 zugeführt werden kann. Darüber hinaus sind ein Druckrakel 5 und ein Flutrakel 6 vorgesehen, wobei das Flutrakel 6 in Fig. 1 nicht ersichtlich ist, jedoch in Fig. 2. Das Flutrakel 6 ist als Abstreifer mit einer Abstreifkante ausgebildet und braucht das Druckgewebe nicht zu berühren, so dass das Fluten kontaktlos erfolgt.

[0044] Die Kammerrakeltraverse 2, die Druckmittel-

kammer 4 bzw. die Einzelkammern 4.1 bis 4.4 und das Druckrakel 5 und das Flutrakel 6 bilden insgesamt die Kammerrakeleinheit 7.

[0045] Die Druckmittelkammer 4 ist in einem Gehäuse 8 angeordnet ist und hat einen Auslass 9 für das Druckmittel, und zwar in unmittelbarer Nähe des Flutrakels 6. Über die Leitung 10 kann aus einer Druckmittelkammer 11 Druckmittel zugeführt werden. Das Gehäuseteil 8 kann über einen Pneumatikzylinder 12 verschoben werden, wobei durch eine derartige Bewegung der Auslass 9 geöffnet und geschlossen werden kann.

[0046] An der Kammerrakeleinheit 7 ist der Druckrakel 5 in einem Druckrakelhalter 13 angeordnet, der seinerseits an einem Hebel 14 befestigt ist, der verschwenkt werden kann, um die Schrägstellung des Druckrakels 5 zu verändern, so dass dieser nicht nur angehoben werden kann, sondern auch in verschiedenen Winkelpositionen zur Horizontalen einzustellen ist.

[0047] In den Fig. 8 bis 11 ist nähere Einzelkammer 4.1 dargestellt, die einen Kammerdeckel 14 aufweist, um die Einzelkammer 4.1 gasdicht zu verschließen. Innerhalb der Einzelkammer 4.1 ist ein innerer Aufnahmeraum 15 vorgesehen, der an den Enden verschließbar ist. Darüber hinaus ist das Flutrakel 6 ersichtlich, das höhenverstellbar an jeder Einzelkammer 4.1 zu befestigen ist, so dass sich der Flutrakel 6 insgesamt aus den Einzelflutrakeln der Einzelkammern 4.1 bis 4.4 ergibt.

[0048] Das Flutrakel 6 erzeugt beim Vorbeibewegen an dem Grundgewebe 1 eine Druckmittelwalze in dem Druckmittel. Hierdurch werden etwaige Gaseinschlüsse im Druckmittel entfernt. Zudem wird der Kontakt zwischen Grundgewebe 1 und Druckmittel verbessert

[0049] Eine Öffnung in dem Kammerdeckel 14 ist über einen Stopfen 16 zu verschließen. An den jeweiligen Stirnseiten ist eine Ausnehmung 17 ein Vorsprung 18 vorgesehen, so dass nach Art einer Nut-Federverbindung die jeweiligen Einzelkammern 4.1 bis 4.4 miteinander zu verbinden sind.

[0050] An einer der Seitenflächen der Einzelkammern 4.1 bis 4.4 ist jeweils ein Ultraschallgeber 19 vorgesehen, um Ultraschallwellen auszusenden auf das liquide Druckmittel. Dazu kann auch eine Steuereinheit vorgesehen sein, um die Wellenfrequenz und die Ultraschallstärke (Leistung) der Ultraschallgeber 19 zu steuern.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erstellung eines Siebdruckes auf Gegenständen wie z. B. Textilien, Folien, Kunststoffen, metallischen, gläsernen und/oder hölzernen Gegenständen, Papier, Kartonagen u. dgl., bei dem ein liquides Druckmittel auf ein Druckgewebe (1) aufgebracht und als Druckmittelschicht auf dem Druckgewebe (1) abgelegt und mittels eines Druckrakels (5) auf das Druckgewebe (1) eine Kraft ausgeübt wird, wodurch dieses elastisch verformt wird und die Farbschicht mit dem zu bedruckenden Gegenstand in

Kontakt kommt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit dem liquiden Druckmittel befüllte Druckmittelkammer (4) vor dem Druckrakel (5) angeordnet ist, die in ihrer jeweiligen Arbeitsstellung gemeinschaftlich relativ zu dem Druckgewebe (1) bewegt werden, wobei das liquide Druckmittel über einen Kammerauslass (9) bei der Relativbewegung des Druckrakels (5) am Druckgewebe entlang räumlich vor dem Druckrakel (5) dem Druckgewebe (1) als definierte Druckmittelschicht zugeführt wird, wobei der Kammerauslass (9) der Druckmittelkammer (4) steuerbar verschließbar ist, wobei das bezogen auf die Relativbewegung der Druckmittelkammer (4) und des Druckrakels (5) räumlich hinter der Druckmittelkammer (4) angeordnete Druckrakel (5) während der Relativbewegung des Druckrakels (5) eine Kraft auf das Druckgewebe ausübt und die definierte Druckmittelschicht mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt kommt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das liquide Druckmittel mittels eines bewegbaren Flutrakels (6) als definierte Druckmittelschicht auf dem Druckgewebe (1) abgelegt wird, wobei das Flutrakel (6) und das Druckrakel (5) in ihrer jeweiligen Arbeitsstellung gemeinschaftlich über das Druckgewebe (1) bewegt werden und die mit dem liquiden Druckmittel befüllte Druckmittelkammer (4) zusammen mit dem Flutrakel (6) und dem Druckrakel (5) mitbewegt wird, dass das liquide Druckmittel unter einem einstellbaren Druck über einen Kammerauslass (9) bei der Vorwärtsbewegung des Flutrakels (6) und des Druckrakels (5) räumlich vor dem Flutrakel (6) dem Druckgewebe (1) zugeführt wird, dass das bezogen auf die Vorwärtsbewegung des Flutrakels (6) und des Druckrakels (5) räumlich hinter dem Flutrakel (6) angeordnete Druckrakel (5) während der Vorwärtsbewegung des Flutrakels (6) und des Druckrakels (5) die Kraft auf das Druckgewebe (1) ausübt und die definierte Farbschicht mit dem zu bedruckenden Gegenstand in Kontakt kommt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das liquide Druckmittel der Druckmittelkammer (4) über eine Einlassleitung (10) steuerbar zuführbar ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmittelkammer (4) mehrere nebeneinander angeordnete voneinander getrennte Einzelkammern (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) aufweist und das Druckmittel über diese Einzelkammern (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) steuerbar dem Druckgewebe (1) zuführbar ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für einen Druckvorgang Einzelkam-

mern (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) separat verschließbar und zu öffnen sind.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckraket (5) in verschiedene Winkelpositionen zur Horizontalen verstellbar ist. 5
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in die Druckmittelkammer (4) eingebrachte liquide Druckmittel mit Ultraschallwellen beaufschlagt wird. 10
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als liquides Druckmittel das Allotrop Graphen verwendet wird und dass das mit Tensiden in Lösung gehaltene Graphen mit den Ultraschallwellen in der Druckmittelkammer (4) beaufschlagt wird. 15
9. Vorrichtung zur Erstellung eines Siebdruckes auf Gegenständen wie z. B. Textilien, Folien, Kunststoffen, metallischen, hölzernen, gläsernen Gegenständen, Papier, Kartonagen u. dgl. mit der ein liquides Druckmittel auf ein Druckgewebe (1) aufgebracht wird und die ein Druckraket (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine an einer Kammerraketetraverse (2) abgestützte, durch eine Vorwärtsbewegung versehene Druckmittelkammer (4) mit einem steuerbar verschließbaren Auslass (9) vorgesehen ist, dass an der Kammerraketetraverse (2) das Druckraket (5) abgestützt ist und gemeinsam eine Kammerrakeleinheit (7) bilden, die von einem Kammerrakelantrieb gemeinsam aus einer Ausgangsposition in eine Druckendposition bewegbar ist. 20 25 30 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** ein bewegbares Flutraket (6), das an der Kammerraketetraverse (2) abgestützt ist und gemeinsam mit der Druckmittelkammer (4) und dem Druckraket (5) die Kammerrakeleinheit (7) bildet. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmittelkammer (4) in mehrere Einzelkammern (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) unterteilt ist mit jeweiligen Druckmittelauslässen, die unabhängig voneinander verschließbar sind. 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit vorgesehen ist, die den Schließvorgang des Auslasses der Druckmittelkammer (4) steuert. 50
13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckraket (5) an einem Hebel (14) befestigt ist, so dass der Druckraket (5) verschwenkbar an der Kammerrakeleinheit (7) befestigt ist. 55

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Druckmittelkammer (4) zumindest ein Ultraschallgeber (19) zur Beaufschlagung des liquiden Druckmittels mit Ultraschallwellen vorgesehen ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an Einzelkammern (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) mehrere einzelne Ultraschallgeber (19) zur Beaufschlagung des liquiden Druckmittels mit Ultraschallwellen vorgesehen sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ultraschallgeber (19) mit einer Steuereinheit zur Steuerung des Betriebes des Ultraschallgebers (19) in Wirkverbindung steht.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flutraket (6) als Abstreifer mit einer Abstreifkante ausgebildet ist.

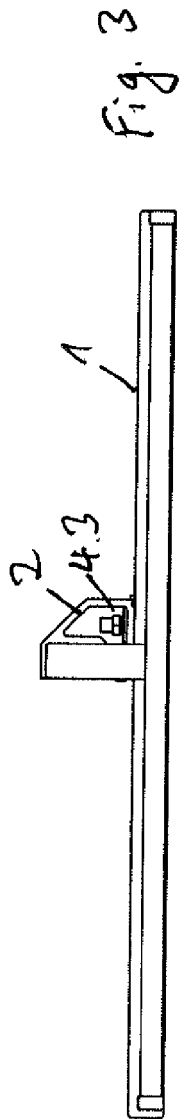


Fig. 3

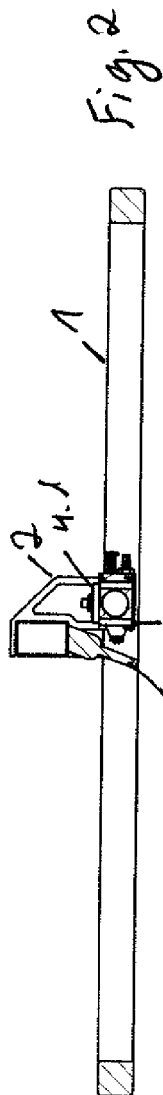


Fig. 2

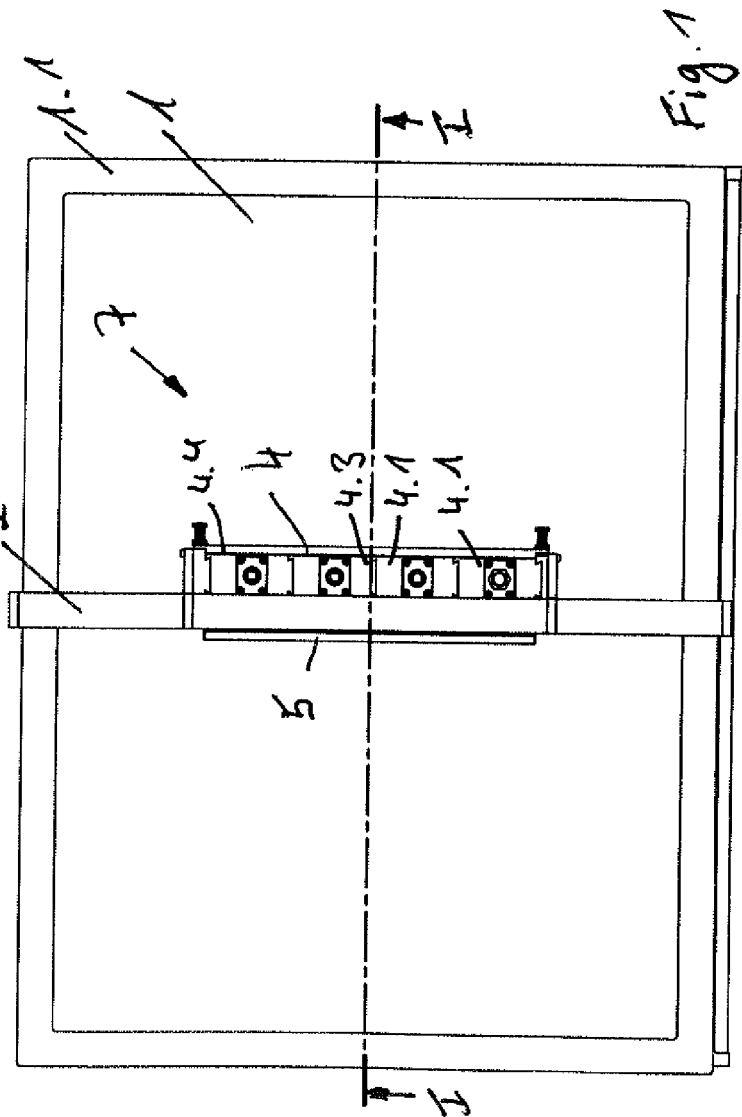


Fig. 1

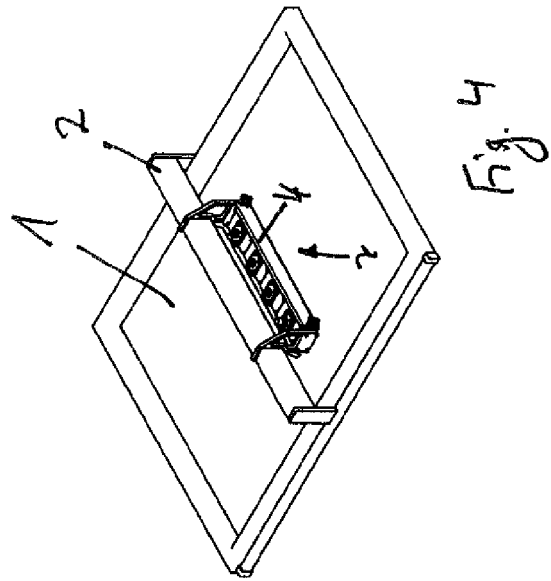
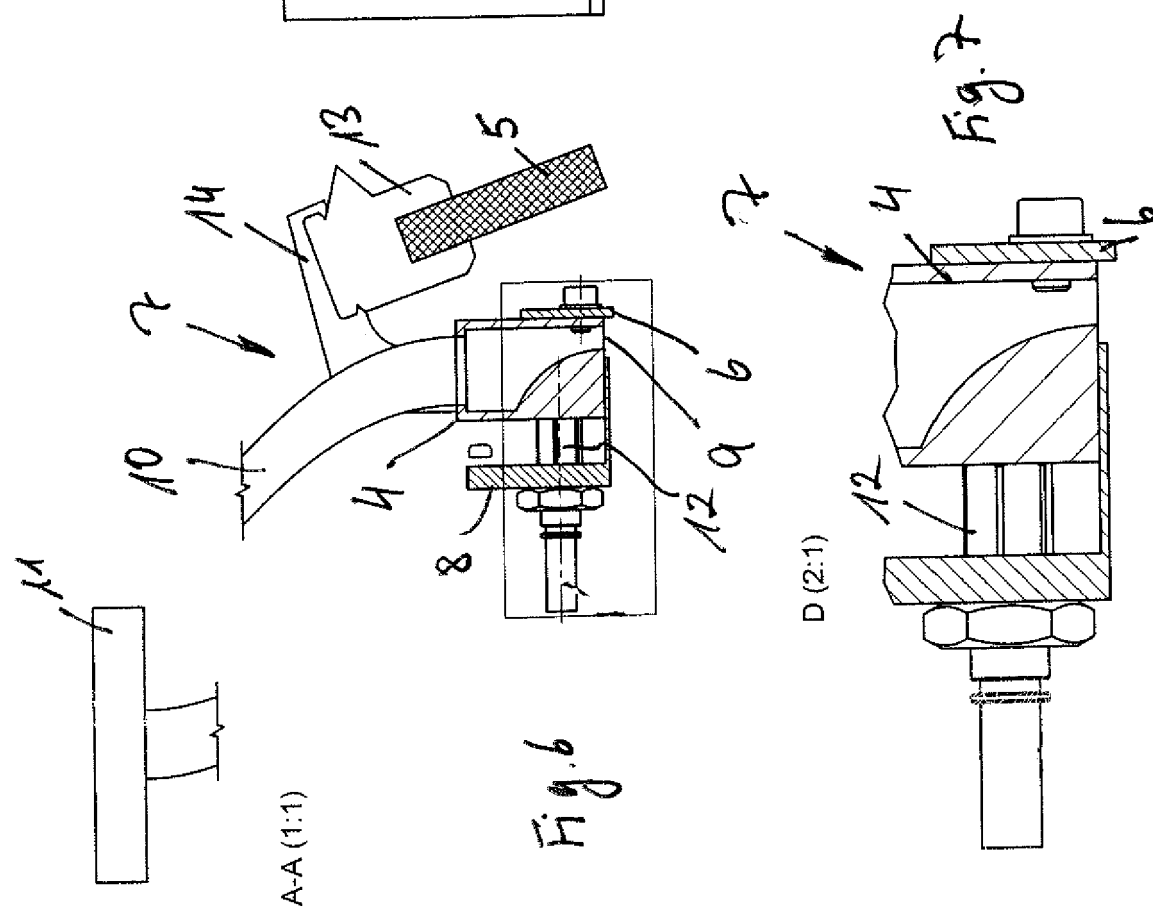
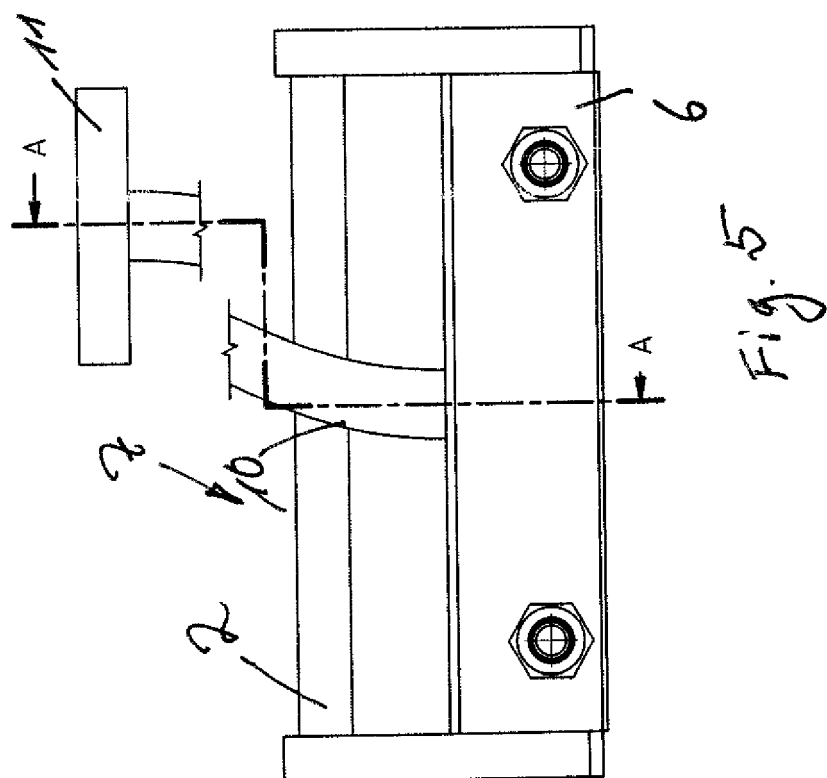


Fig. 4



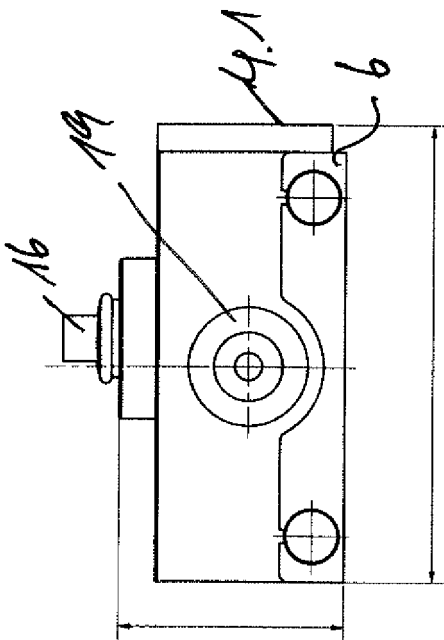
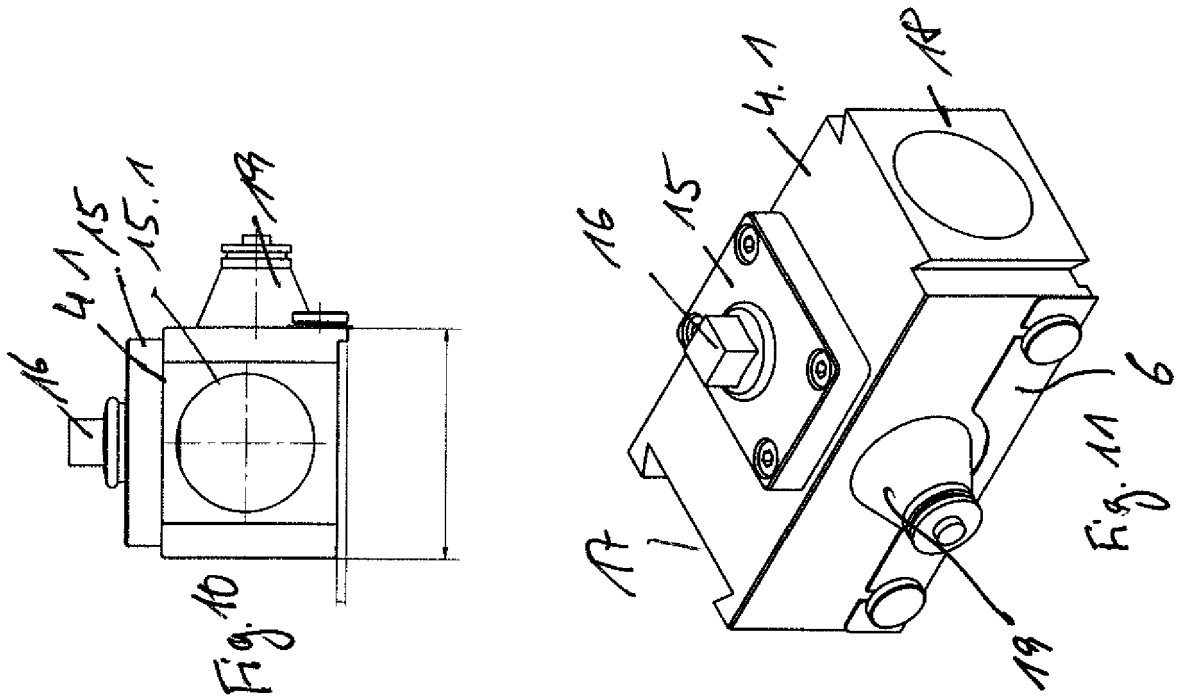


Fig 8

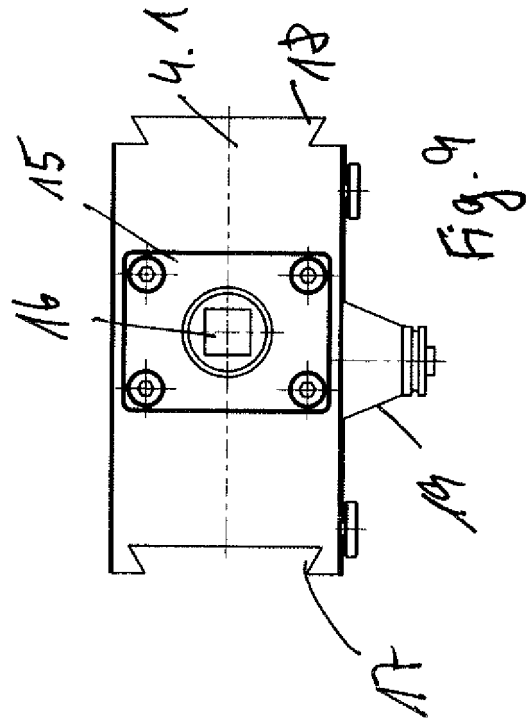


Fig. 9