

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 151 860 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

(51) Int Cl.:
B41F 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01107772.4**

(22) Anmeldetag: **04.04.2001**

(54) **Bogendruckmaschine**

Sheet printing press

Machine pour imprimer des feuilles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **27.04.2000 DE 10020648**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2001 Patentblatt 2001/45

(73) Patentinhaber: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder: **Schaum, Frank
69151 Neckargemünd (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 870 609 DE-U- 9 116 208

EP 1 151 860 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bogendruckmaschine, die in Reihenbauweise aus Werken zusammengesetzt ist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Solche Druckmaschinen werden aus einzelnen Offset-Druckwerken, Flexo-Druckwerken (Lackierwerken) und Veredlungswerken (Perforier-, Stanz-, Prägewerken oder dergleichen) zusammengesetzt, wobei die genannten Bogenverarbeitungswerke in einer den kundenspezifischen Erfordernissen entsprechenden Reihenfolge angeordnet werden.

[0003] Beispielsweise kann es in einem Fall erforderlich sein, dass das Flexo-Druckwerk den Offset-Druckwerken vorgeordnet ist, und in einem anderen Fall, dass das Flexo-Druckwerk den Offset-Druckwerken nachgeordnet ist (vergleiche EP 0 620 115 B1, Figuren 1 und 2). Auch kann von Druckmaschine zu Druckmaschine die Anzahl der Offset-Druckwerke und die Anzahl der Flexo-Druckwerke verschieden sein.

[0004] Um die Fertigung der Druckmaschinen zu rationalisieren, haben die Druckmaschinenhersteller für jede in Frage kommende Druckmaschinen-Baureihe ein Baukasten- bzw. Modulsystem geschaffen, welches die verschiedenen Bogenverarbeitungswerke und weitere Aggregate (z.B. Wendeeinrichtung, Bogenausleger usw.) der jeweiligen Baureihe umfasst. Jedoch gibt es innerhalb eines Baukastensystemes zwischen dem sogenannten Anlegedruckwerk einerseits und den an zweiter, dritter, vierter usw. Stelle angeordneten Druckwerken andererseits konstruktive Unterschiede.

[0005] Die Besonderheit eines Anlegedruckwerkes besteht nämlich darin, dass es eine Bogenanlegeeinrichtung, welche z.B. aus einem Vorgreifer und einer Anlegtrommel bestehen kann (vergleiche DE 30 08 226 C2), enthält und dass es zur Integration der Bogenanlegeeinrichtung in besonderer Weise ausgebildet ist. Die konstruktive Berücksichtigung dessen, ob ein Bogenverarbeitungswerk in Bogentransportrichtung gesehen an erster Stelle oder der ersten nachfolgender Stelle nach dem Bogenvereinzlungswerk angeordnet ist, hat erhöhte Fertigungskosten zur Folge.

[0006] Auch durch die in der DE 42 30 568 A1, der DE 44 35 307 A1 und dem DE 296 23 064 U1 beschriebenen Bogendruckmaschinen kann dieses Problem nicht gelöst werden.

[0007] In der DE 43 43 616 A 1 ist ein modulares Druckmaschinensystem beschrieben, welches Papierbögen verarbeitende Druckmaschinen und Kartonbögen verarbeitende Druckmaschinen umfasst, die nach dem Bedarf des Kunden aus vorgefertigten Baugruppen zusammengesetzt werden. Vom Hersteller werden die Druckmaschinen mit einem Normalanleger und einem eine Anlegtrommel und einen Vorgreifer umfassenden Normalanlageaggregat wahlweise ausgerüstet, um die Verarbeitung der Papierbögen zu ermöglichen. Durch einen Aggregataustausch, gemäß welchem anstelle des Normalanlegers ein Hochstapelanleger und anstelle des

Normalanlageaggregats ein Hochversionanlageaggregat Verwendung findet, kann die Druckmaschine ohne weitere Änderungen oder Anpassungen im Herstellungsprozess auch für die Verarbeitung der Kartonbögen wahlweise ausgerüstet werden. Die zuletzt genannte Offenlegungsschrift lehrt somit, daß für jeden Druckmaschinentyp innerhalb eines Baukastensystems ein anderes, spezielles Anlageaggregat zu verwenden ist. Zwar ist auf diese Weise eine kundenspezifische und trotzdem schnelle Ausrüstung der Druckmaschine möglich, jedoch lassen sich so die Fertigungskosten nicht hinreichend senken.

[0008] Deshalb liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Bogendruckmaschine zu schaffen, durch deren konstruktive Gegebenheiten sich die Druckmaschinenfertigung weiter rationalisieren lässt.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird durch eine Bogendruckmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Bogendruckmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass einem Bogenvereinzlungswerk und einem diesen folgenden ersten oder einzigen Bogenverarbeitungswerk ein Bogenanlegewerk zwischengeordnet ist, das verschiedenartigen Bogenverarbeitungswerken zur Schaffung verschiedenartiger Bogendruckmaschinen eines Baukastensystems wahlweise vorordenbar ausgebildet ist.

[0011] Bei einem solche Druckmaschinen umfassenden Baukastensystem ergibt sich der Vorteil, dass das Bogenverarbeitungswerk bei Anordnung an erster Stelle konstruktiv genauso ausgebildet sein kann, wie bei Anordnungen an zweiter, dritter, vierter usw. Stelle. Durch die Verringerung der Variantenvielfalt der Bogenverarbeitungswerke innerhalb des Baukastensystemes wird eine höhere Rationalisierung der Fertigung erreicht und werden infolgedessen Fertigungskosten eingespart.

[0012] Eine erhöhte Modularität des Baukastensystemes ergibt sich auch aus dem Umstand, dass vorteilhafterweise ein- und dasselbe Bogenanlegewerk je nach Erfordernis verschiedenartigen Bogenverarbeitungswerken vorgeordnet werden kann. Beispielsweise kann das Bogenanlegewerk bei einer Druckmaschine einem Offset-Druckwerk unmittelbar vorangestellt und bei einer anderen Druckmaschine einem Flexo-Druckwerk unmittelbar vorangestellt werden. Dem Offset- oder Flexo-Druckwerk, welchem das Bogenanlegewerk unmittelbar vorangestellt ist, kann in Bogentransportrichtung mindestens ein Offset-Druckwerk nachgeordnet sein.

[0013] Das Bogenvereinzlungswerk dient dem Vereinzeln, d.h. Trennen der Bedruckstoffbogen von einem Bogenstapel, und transportiert danach die vom Bogenstapel getrennten Bogen als Einzelbogen oder in schuppenförmiger Anordnung in das Bogenanlegewerk.

[0014] Dessen Funktion besteht in der Übernahme der vom Bogenvereinzlungswerk kommenden Bogen und der passgenauen Übergabe dieser Bogen an das Bogenverarbeitungswerk. Deshalb braucht das Bogenan-

legewerk nur eine Bogentransporteinrichtung und/oder eine Bogenausrichteinrichtung umfassen. Eine Einrichtung zur Verarbeitung der Bogen, z.B. eine Druckeinrichtung, braucht das Bogenanlegewerk nicht enthalten.

[0015] Nachfolgend beschriebene und in verschiedener Hinsicht vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Bogendruckmaschine sind möglich.

[0016] Die Bogenausrichteinrichtung des Bogenanlegewerkes kann aus einer Vordermarke und/oder einer Seitenmarke bestehen. Die Bogentransporteinrichtung des Bogenanlegewerkes kann aus einem hin- und herschwingenden Vorgreifer und/oder einer umlaufenden Anlegetrommel bestehen.

[0017] Zusätzlich zum Vorgreifer und/oder zur Anlegetrommel kann eine Bogentransporttrommel im Bogenanlegewerk gelagert sein, die der Bogenausrichteinrichtung und einem Zylinder des Bogenverarbeitungswerkes zwischengeordnet ist.

[0018] Der Umfang der Bogentransporttrommel kann doppelt so groß oder mehr als doppelt so groß wie die Bogenfonnatlänge sein.

[0019] Bei einer möglichen Ausbildung des Bogenverarbeitungswerkes als ein Veredelungswerk, kann dieses ein Trennwerkzeug zum Trennen des Bogens, z.B. ein Perforierwerkzeug, oder ein Verformungswerkzeug zum Verformen des Bogens, z.B. ein Prägwerkzeug, oder ein Reinigungswerkzeug zum Reinigen des Bogens, z.B. eine Entstaubungsbürste, umfassen.

[0020] Das Bogenverarbeitungswerk kann aber auch als ein Offset-Druck-, Buchdruck- oder Flexo-Druckwerk ausgebildet sein. Letzteres kann beispielsweise mehreren Offset-Druckwerken der Bogendruckmaschine vorgeordnet sein und einer vollflächigen oder ausgesparten Beschichtung des Bogens mit einem Deckweiß, einer Metalleffektfarbe, einem Lack oder dergleichen dienen.

[0021] Bei einer solchen Verwendung des Druckwerkes als ein Beschichtungswerk kann dieses mit einer zonenlosen Dosiereinrichtung zur über die Druckbreite gleichmäßigen Farb- oder Lackdosierung ausgerüstet sein. Beispielsweise kann die Dosiereinrichtung aus einer in einer Farb- oder Lackwanne angeordneten Tauchwalze und einer an letzterer anliegenden Dosierwalze bestehen, die gemeinsam einen hinsichtlich seines Durchlasses einstellbaren Dosierspalt bilden.

[0022] Vorzugsweise besteht die Dosiereinrichtung jedoch aus einer Raster- bzw. Aniloxwalze, an der eine Kammerrakel anliegt.

[0023] Die Bogendruckmaschine kann als eine Offset-Rotationsdruckmaschine, eine Flexo-Rotationsdruckmaschine oder eine sogenannte Hybrid-Druckmaschine ausgebildet sein. Eine Hybrid-Druckmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass sie mindestens zwei Druckwerke aufweist, die gemäß zueinander unterschiedlicher Druckprinzipien drucken (z.B. ein Offset-Druckwerk und ein Flexo-Druckwerk).

[0024] Zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen und in den Unteransprüchen genannten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Bogendruckmaschine

ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und der dazugehörigen Zeichnung weitere konstruktiv und funktionell vorteilhafte Ausführungsformen.

5 **[0025]** Die in der einzigen Figur dargestellte Bogendruckmaschine 1 ist aus einem Bogenvereinzlungswerk 2, einem Bogenanlegewerk 3, einem Druckwerk 4, einem Trockenwerk 5, einem weiteren Druckwerk 6 und einem Bogenausleger 7 mit darin integrierter Trocken-

10 einrichtung 8 in genannter Reihenfolge zusammengesetzt.
[0026] Das Bogenvereinzlungswerk 2 umfasst als eine Trenneinrichtung einen Saugkopf 9 mit einem Trennsauger zum Abheben einzelner Bogen von einem Bogenstapel 10. Weiterhin besteht das Bogenvereinz-

15 lungswerk 2 aus einem Anlagetisch 11, der aus dem Bogenvereinzlungswerk 2 herausragt und in das Bogenanlegewerk 3 hineinragt. Auf dem Anlagetisch 11 werden die Bogen vom Bogenvereinzlungswerk 2 zum Bogenanlegewerk 3 transportiert.

[0027] Das Bogenanlegewerk 3 besteht aus zwei ein-

20 Gestell bildenden Seitenwänden 12 und 13 sowie aus einer Anlegemarke 14, einem Vorgreifer 15, einer Anlegetrommel 16 und einer Bogentransporttrommel 17, die zwischen den Seitenwänden 12 und 13 im Bogenan-

25 legewerk 3 gelagert sind.

[0028] Nachdem die Vorderkante eines an das Ende des Anlagetisches 11 transportierten Bogens an die An-

30 legemarke 14 angestoßen und dadurch parallel zur Greiferkante des Vorgreifers 15 ausgerichtet wurde, kann letzterer den Bogen ergreifen und der Anlegetrommel 16 übergeben, welche als eine einfachgroße Trommel mit ausgebildet und mit einer einzigen Reihe von Greifern zum Halten des Bogens ausgerüstet ist.

35 **[0029]** Die Bogentransporttrommel 17, ein Bogen-

40 transportzylinder 18 des Druckwerkes (Bogenverarbeitungswerk) 4 sowie ein Gegendruckzylinder 19 des Druckwerkes 4 sind jeweils doppeltgroß ausgebildet und jeweils mit zwei zueinander diametral angeordneten Greiferreihen zum Halten des Bogens versehen.

[0030] Die Anlegetrommel 16 übergibt den vom Vor-

45 greifer 15 passgenau übernommener Bogen an die Bogentransporttrommel 17, welche den Bogen wiederum an das Druckwerk (Bogenverarbeitungswerk) 4 übergibt.

Der Bogentransportzylinder 18 übernimmt den Bogen

50 von der Bogentransporttrommel 17 und übergibt den Bogen an den Gegendruckzylinder 19, auf welchen der Bogen von einem Auftragszylinder 20 des Druckwerkes 4 bedruckt wird.

[0031] Auf den Auftragszylinder 20 kann wahlweise eine Flexodruckform oder ein Gummituch aufgespannt werden.

[0032] Der Auftragszylinder 20 wird von einer zonen-

55 losen Dosiereinrichtung des Druckwerkes 4 eingefärbt, welche aus einer auf dem Auftragszylinder 20 abrollenden Rasterwalze 21 und einer deren Rasterstruktur mit Farbe oder Lack füllenden Kammerrakel 22 besteht.

[0033] Das Druckwerk (weiteres Bogenverarbeitungs-

werk) 6 ist bis auf die zonenlose Dosiereinrichtung baugleich mit dem Druckwerk 4. Beim Druckwerk 6 besteht die zonenlose Dosiereinrichtung nicht aus einer Rasterwalze und einer Kammerrakel, sondern aus einer mit Farbe oder Lack gefüllten Wanne 23, einer in dieser angeordneten Tauchwalze 24 und einer an letzterer Walze anliegenden Dosierwalze 25.

[0034] Das der Ausrichtung des Bogens und pass- bzw. registergenauen Übergabe des Bogens an das Druckwerk 4 dienende Bogenanlegewerk 3 hat ein Gestell (Seitenwände 12 und 13), welches separat von einem aus Seitenwänden 26 und 27 bestehenden Gestell des Druckwerkes 4 und einem Gestell 28 des Bogenvereinzlungswerkes 2 ausgebildet ist. Das zwischen dem Gestell (Seitenwände 26 und 27) des Druckwerkes 4 und dem Gestell 28 aufgestellte Gestell (Seitenwände 12 und 13) des Bogenanlegewerkes ist durch Trennfugen 29 und 30 von den anderen beiden Gestellen getrennt.

[0035] Die Seitenwände 12 und 13 sind senkrecht zur Bildebene der Figur in gleichem Abstand wie die Seitenwände 26 und 27 und mit letzteren auf Stoß angeordnet. Dadurch ergibt sich ein in sich geschlossenes Gesamtbild der Bogendruckmaschine 1. Die Werke 2, 3 und 4 sind mittels formschlüssiger Verbindungen, z.B. Verschraubungen, miteinander fest verbunden.

[0036] Mit 31 und 32 sind zwei Trockeneinrichtungen des Trockenwerkes 5 bezeichnet, die auf einen doppeltgroßen Bogentransportzylinder 33 des Trockenwerkes 5 gerichtet sind. Mit 34 ist eine dritte Trockeneinrichtung des Trockenwerkes 5 bezeichnet, die auf den Gegendruckzylinder 19 des Druckwerkes 4 gerichtet ist. Auf den Gegendruckzylinder 19 ist eine weitere Trockeneinrichtung 35 gerichtet.

[0037] Jede der Trockeneinrichtungen 8, 31, 32, 34 und 35 kann ein Ultraviolett (UV), - Infrarot (IR)- oder Thermoluft (TL)-Trockner sein.

Bezugszeichen

[0038]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Bogendruckmaschine |
| 2 | Bogenvereinzlungswerk |
| 3 | Bogenanlegewerk |
| 4 | Druckwerk |
| 5 | Trockenwerk |
| 6 | Druckwerk |
| 7 | Bogenausleger |
| 8 | Trockeneinrichtung |
| 9 | Saugkopf |
| 10 | Bogenstapel |
| 11 | Anlagetisch |
| 12 | Seitenwand |
| 13 | Seitenwand |
| 14 | Anlegemarke |
| 15 | Vorgreifer |

- | | |
|-------|------------------------|
| 16 | Anlegetrommel |
| 17 | Bogentransporttrommel |
| 18 | Bogentransportzylinder |
| 19 | Gegendruckzylinder |
| 5 20 | Auftragszylinder |
| 21 | Rasterwalze |
| 22 | Kammerrakel |
| 23 | Wanne |
| 10 24 | Tauchwalze |
| 25 | Dosierwalze |
| 26 | Seitenwand |
| 27 | Seitenwand |
| 28 | Gestell |
| 15 29 | Trennfuge |
| 30 | Trennfuge |
| 31 | Trockeneinrichtung |
| 32 | Trockeneinrichtung |
| 20 33 | Bogentransportzylinder |
| 34 | Trockeneinrichtung |
| 35 | Trockeneinrichtung |

25 Patentansprüche

1. Bogendruckmaschine (1), die in Reihenbauweise aus Werken (2 bis 6) zusammengesetzt ist, wobei einem Bogenvereinzlungswerk (2) und einem diesem folgenden ersten oder einzigen Bogenverarbeitungswerk, z.B. einem Druckwerk (4), ein Bogenanlegewerk (3) zwischengeordnet ist, das verschiedenartigen Bogenverarbeitungswerken zur Schaffung verschiedenartiger Bogendruckmaschinen eines Baukastensystems wahlweise vorordenbar ausgebildet ist.
- 30 2. Bogendruckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
- 35 **dass** das Bogenanlegewerk (3) mindestens eine Anlegemarke (14) umfasst.
- 40 3. Bogendruckmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
- 45 **dass** das Bogenanlegewerk (3) einen Vorgreifer (15) umfasst.
- 50 4. Bogendruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
- 55 **dass** das Bogenanlegewerk (3) eine Anlegetrommel (16) umfasst.
5. Bogendruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
- dass** das Bogenanlegewerk (3) eine Bogentransporttrommel (17) umfasst.

6. Bogendruckmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bogentransporttrommel (17) mehrfach-
groß ist.
7. Bogendruckmaschine nach einem der Ansprüche 1
bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bogenverarbeitungswerk ein Druckwerk
(4) ist.
8. Bogendruckmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckwerk (4) ein Flexodruckwerk ist.
9. Bogendruckmaschine nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckwerk (4) eine zonenlose Dosierein-
richtung umfasst.
10. Bogendruckmaschine nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dosiereinrichtung aus einer Rasterwalze
(21) und einer Kammerrakel (22) besteht.

Claims

1. Sheet-fed printing press (1) made up of units (2 to
6) in an in-line arrangement, wherein a sheet feeding
unit (3) is arranged between a sheet separating unit
(2) and a first or only sheet processing unit such as
a printing unit (4) following the sheet separating unit
(2), the sheet feeding unit (3) being designed such
that is selectively arrangeable upstream of different
types of sheet processing units to create different
types of sheet-fed printing presses of a modular sys-
tem.
2. Sheet-fed printing press according to claim 1,
characterized in
that the sheet feeding unit (3) comprises at least one
lay mark (14).
3. Sheet-fed printing press according to claim 1 or 2,
characterized in
that the sheet feeding unit (3) comprises a pre-grip-
per (15).
4. Sheet-fed printing press according to one of claims
1 to 3,
characterized in
that the sheet feeding unit (3) comprises a feeding
drum (16).
5. Sheet-fed printing press according to one of claims
1 to 4,
characterized in

that the sheet feeding unit (3) comprises a sheet
transport drum (17).

- 5 6. Sheet-fed printing press according to claim 5,
characterized in
that the sheet transport drum (17) is a multiple-size
drum.
- 10 7. Sheet-fed printing press according to one of claims
1 to 6,
characterized in
that the sheet processing unit is a printing unit (4).
- 15 8. Sheet-fed printing press according to claim 7,
characterized in
that the printing unit (4) is a flexographic printing unit.
- 20 9. Sheet-fed printing press according to claim 7 or 8,
characterized in
that the printing unit (4) comprises a zoneless me-
tering device.
- 25 10. Sheet-fed printing press according to claim 9,
characterized in
that the metering device consists of a screen roller
(21) and a chambered doctor blade (22).

Revendications

- 30 1. Machine à imprimer sur feuilles (1), qui est compo-
sée d'unités (2 à 6) dans la construction en ordre
continu, entre une unité de séparation des feuilles
(2) et une première ou unique unité de traitement
des feuilles consécutive, par exemple une unité d'im-
pression (4), étant inséré un margeur (3) qui est réa-
lisé de manière à pouvoir être placé au choix devant
des unités diverses de traitement des feuilles pour
la création de diverses machines à imprimer sur
feuilles d'un système modulaire.
- 35 2. Machine à imprimer sur feuilles selon la revendica-
tion 1, **caractérisée en ce que** le margeur (3) com-
prend au moins un repère de marge (14).
- 40 3. Machine à imprimer sur feuilles selon la revendica-
tion 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le margeur (3)
comprend un dispositif de prise préalable (15).
- 45 4. Machine à imprimer sur feuilles selon l'une quelcon-
que des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce
que** le margeur (3) comprend un rouleau de marge
(16).
- 50 5. Machine à imprimer sur feuilles selon l'une quelcon-
que des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce
que** le margeur (3) comprend un rouleau de trans-
port des feuilles (17).

6. Machine à imprimer sur feuilles selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le rouleau de transport des feuilles (17) est d'une taille multiple.
7. Machine à imprimer sur feuilles selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'unité de traitement des feuilles est une unité d'impression (4). 5
8. Machine à imprimer sur feuilles selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'unité d'impression (4) est une unité d'impression flexographique. 10
9. Machine à imprimer sur feuilles selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** l'unité d'impression (4) comprend un dispositif de dosage sans zone. 15
10. Machine à imprimer sur feuilles selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le dispositif de dosage est composé d'un rouleau distributeur (21) et d'un racleur à chambre (22). 20

25

30

35

40

45

50

55

