



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 075 881 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.02.2001 Patentblatt 2001/07**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B21D 5/08**

(21) Anmeldenummer: **00114587.9**

(22) Anmeldetag: **07.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **13.08.1999 DE 19938537**

(71) Anmelder: **Thyssen Krupp Stahl AG  
40211 Düsseldorf (DE)**

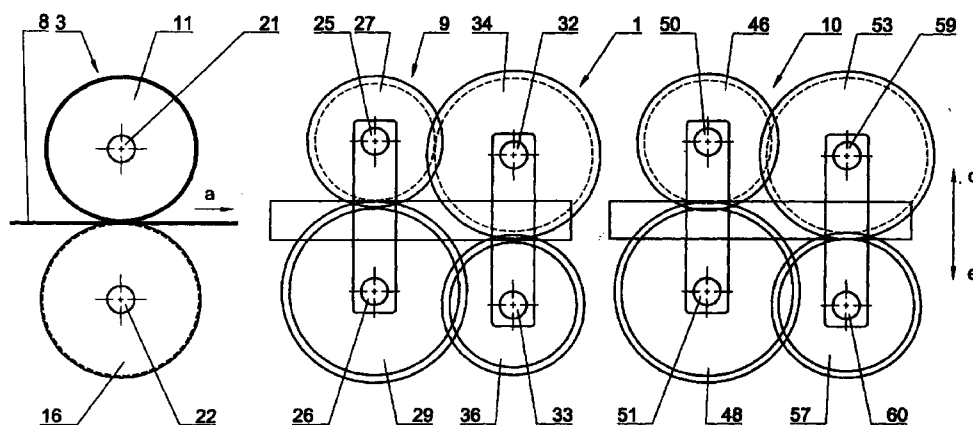
(72) Erfinder: **Tetenberg, Kurt  
57223 Kreuztal (DE)**

(54) **Profilieranlage zur Herstellung von Trapezprofilen**

(57) Die Profilieranlage (1) zur Herstellung von Trapezprofilen mit unterschiedlichen Abmessungen ist dadurch gekennzeichnet, daß die Profilerscheiben (27, 29, 34, 36; 46, 48, 53, 57) der hintereinander angeordneten Profiliergerüste (9, 10) zur Einstellung der Obergurtbreite, der Rippenbreite und der Profilhöhe des jeweils

zu fertigenden Trapezprofils auf ihren Drehachsen (25, 26, 32, 33; 50, 51, 59, 60) quer zur Fertigungsrichtung (a) und zusammen mit den Drehachsen senkrecht (d, e) zur Fertigungsrichtung (a) verstellbar sind.

**Fig. 1**



**EP 1 075 881 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Profilieranlage mit mehreren hintereinander angeordneten Profiliergerüsten zur Herstellung von Trapezprofilen aus einem kontinuierlich zugeführten Band- oder Tafelmaterial aus Metall.

[0002] Zur Herstellung von Trapezprofilen auf einer aus der DE 41 32 355 A1 bekannten Profilieranlage mit mehreren hintereinander angeordneten Rollformern wird für jedes zu walzende Trapezprofil für die einzelnen Rollformer ein Walzensatz mit entsprechenden Profilrollen benötigt. Demzufolge ist die Anzahl der Trapezprofiiltypen, die auf einer derartigen Profilieranlage gewalzt werden kann, beschränkt. Aufgrund der Umrüstzeiten bei der Umstellung der Fertigung auf ein anderes Trapezprofil wird die Produktionsleistung der Anlage vermindert.

[0003] Aus der DE 28 16 993 C2 ist eine Profilwalzmaschine für Bänder und Platten bekannt, die aus mehreren hintereinander angeordneten Walzgerüsten besteht, die jeweils eine Walzenwechsellvorrichtung aufweisen, die obere und untere Drehscheiben enthält, die jeweils in den Ständern der Walzgerüste eingebaut sind, wobei die oberen Drehscheiben jeweils die Oberwalzen und die unteren Drehscheiben jeweils die Unterwalzen von Walzenpaaren zum Walzen verschiedener Trapezprofile aufnehmen und wobei in den Ständern je ein Einzelantrieb für alle Oberwalzen jeder oberen Drehscheibe und alle Unterwalzen jeder unteren Drehscheibe eingebaut ist.

[0004] Die Umrüstung der Profilwalzmaschine auf ein neues Profil erfolgt durch entsprechendes Drehen der oberen und unteren Drehscheiben der Walzgerüste nach einer auf den Walzenständern angebrachten Skala, derart, daß die obere und untere Profilwalze mit dem gewünschten Profil in Arbeitsstellung gelangen.

[0005] Zwar sind die Umrüstzeiten dieser bekannten Profilwalzmaschine auf ein neues Trapezprofil kürzer als bei der aus der DE 41 32 355 A1 bekannten Profilieranlage, jedoch ist auch bei dieser Maschine die Fertigungsmöglichkeit für verschiedene Trapezprofiiltypen begrenzt.

[0006] Die vielfältigen statischen Anforderungen an Trapezprofile insbesondere beim Einsatz im Dachbereich ergeben sich aus dem statischen System, der Belastung, der Durchbiegungsbeschränkung, der Auflagerausbildung und eventuellen Mindestmaterialstärken. Diese Anforderungen können nur mit einem großen Profilprogramm optimal abgedeckt werden, das sehr hohe Investitionskosten für die entsprechenden Fertigungsanlagen erfordert.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Profilieranlage zu entwickeln, die die Fertigung eines großen Trapezprofilprogramms ermöglicht und die in sehr kurzer Zeit auf die Herstellung von Trapezprofilen mit unterschiedlichen Abmessungen umgerüstet werden kann.

[0008] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Profilieranlage zur Herstellung von Trapezprofilen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0009] Die Unteransprüche beinhalten vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

[0010] Die erfindungsgemäße Ausstattung der Profiliergerüste der Profilieranlage mit oberen und unteren Profilierscheiben, die auf angetriebenen Drehachsen angeordnet sind, und die Verstellbarkeit der Profilierscheiben auf den Drehachsen quer zur Fertigungsrichtung sowie die Verstellbarkeit der Profilierscheiben zusammen mit den Drehachsen senkrecht zur Fertigungsrichtung ermöglicht die Herstellung eines großen Programms von Trapezprofilen, deren Geometrie über die Profilhöhe stufenlos variiert werden kann. Die Profilieranlage kann durch einfaches Verstellen der Profilierscheiben der einzelnen Profiliergerüste quer und senkrecht zur Fertigungsrichtung in kürzester Zeit auf die Herstellung des Trapezprofils mit den gewünschten Abmessungen umgestellt werden.

[0011] Die Erfindung ist nachstehend anhand schematischer Zeichnungen erläutert, die folgendes darstellen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der neuen Profilieranlage zur Herstellung von Trapezprofilen, wobei zur Vereinfachung lediglich ein Profiliergerüst von mehreren Gerüsten zum Profilieren der Obergurtsicken und der Stegsicken der zu fertigenden Trapezprofile in ein kontinuierlich zugeführtes Band- oder Tafelmaterial sowie zwei weitere Profiliergerüste einer Reihe von Gerüsten zum Profilieren der Rippen der Trapezprofile dargestellt sind, die

Fig. 2 bis 4 Vorderansichten der Profiliergerüste der Profilieranlage nach Fig. 1, wobei Fig. 4 das letzte Profiliergerüst eine Reihe von Profiliergerüsten zum Profilieren der Rippen der Trapezprofile zeigt und zur Vereinfachung jeweils nur die Profilierscheiben zum Profilieren einer Rippe dargestellt sind,

Fig. 5 ein auf der Anlage hergestelltes Trapezprofil und

Fig. 6 jeweils eine Rippe der Trapezprofile eines bestimmten Trapezprofilprogramms, das auf der Profilieranlage gefertigt werden kann.

[0012] Die Profilieranlage 1 nach den Fig. 1 - 4 zur Herstellung eines als Beispiel ausgewählten Programms von Trapezprofilen 2a - 2h nach den Fig. 5 und 6 ist mit Profiliergerüsten 3 zum Profilieren der

Obergurtsicken 5 und der Stegsicken 6, 7 der Rippen 4 des beispielsweise zu fertigenden Trapezprofils 2h in ein kontinuierlich zugeführtes Band- oder Tafelmateriale 8 aus Stahlblech sowie Profiliergerüsten 9, 10 zum Profilieren der Rippen 4 des Trapezprofils 2h ausgestattet.

**[0013]** Die Profiliergerüste 3 zum Profilieren der Obergurtsicken 5 und der Stegsicken 6, 7 in einer ersten Fertigungsstufe weisen obere und untere Profilierscheiben 11 - 15; 16 - 20 auf, und die paarweise zusammenwirkenden Profilierscheiben sind auf angetriebenen Drehachsen 21, 22 angeordnet und entsprechend den Sickenabständen des jeweils zu fertigenden Trapezprofils 2a - 2h auf den Drehachsen 21, 22 in Pfeilrichtung b, c quer zur Fertigungsrichtung a verstellbar.

**[0014]** In den Profiliergerüsten 9 wird in einer zweiten Fertigungsstufe das Bandmaterial 8 mit den eingeformten Obergurtsicken 5 und den Stegsicken 6, 7 zu dem Trapezprofil 2a mit einer kleinen Profilhöhe 23a profiliert, und in den nachgeordneten Profiliergerüsten 10, von denen in den Fign. 1 und 4 das letzte Gerüst dargestellt ist, wird in einer dritten Fertigungsstufe das Trapezprofil 2a zu dem fertigen Trapezprofil 2h geformt.

**[0015]** Die Profiliergerüste 9 zum Profilieren der Zwischen-Trapezprofilform 2a in aufeinanderfolgenden Stichen weisen für jede zu profilierende Rippe 4 einen ersten Scheibensatz 24 mit einem oberen und einem unteren, auf angetriebenen Drehachsen 25, 26 angeordneten Profilierscheibenpaar 27, 28; 29, 30 sowie einen dem ersten Scheibensatz 24 in Fertigungsrichtung a nachgeordneten zweiten Scheibensatz 31 mit einem oberen und einem unteren, auf angetriebenen Drehachsen 32, 33 angeordneten Profilierscheibenpaar 34, 35; 36, 37 zum Profilieren der Rippen 4 der Zwischen-Trapezprofilform 2a mit den Obergurten 38, den Stegen 39, 40 und den Untergurten 41 auf. Die Profilierscheiben 34, 35; 36, 37 des zweiten Scheibensatzes 31 sind zu den Profilierscheiben 27, 28; 29, 30 des ersten Scheibensatzes 24 nach außen versetzt.

**[0016]** Die Profilierscheiben 27 - 30, 34 - 37 der Profiliergerüste 9 weisen ein konisches Profil 42 auf, dessen halber Konuswinkel  $\infty/2$  dem Steigungswinkel  $\beta$  der beiden Stege 39, 40 der einzelnen Rippen 4 des Trapezprofils 2a angepaßt ist.

**[0017]** Die Profiliergerüste 10 zum Profilieren der fertigen Trapezprofilform 2h mit einer großen Profilhöhe 23h in aufeinanderfolgenden Stichen weisen für jede zu profilierende Rippe 4 einen ersten Scheibensatz 43 mit zwei oberen Profilierscheibenpaaren 44, 45; 46, 47 und einem unteren Profilierscheibenpaar 48, 49 auf, die auf angetriebenen Drehachsen 50, 51 sitzen, sowie einen dem ersten Scheibensatz 43 in Fertigungsrichtung a nachgeordneten zweiten Scheibensatz 52 mit einem oberen Profilierscheibenpaar 53, 54 sowie zwei unteren Profilierscheibenpaaren 55, 56; 57, 58, die auf angetriebenen Drehachsen 59, 60 angeordnet sind. Die Profilierscheiben 53, 54; 55 - 58 des zweiten Scheibensatzes 52 sind zu den Profilierscheiben 44 - 47; 48, 49 des ersten Scheibensatzes 43 nach außen

versetzt.

**[0018]** Die oberen Profilierscheiben 46, 47 des ersten Scheibensatzes 43 und die unteren Profilierscheiben 55, 56 des zweiten Scheibensatzes 52 der Profiliergerüste 10 besitzen ein balliges Profil 61.

**[0019]** Die Profilierscheiben 27 - 30, 34 - 37 der Profiliergerüste 9 und die Profilierscheiben 44 - 49, 53 - 58 der Profiliergerüste 10 der Profilieranlage 1 sind zur Herstellung z.B. von Trapezprofilen 2a - 2h mit unterschiedlichen Abmessungen gemäß Fig. 6 zur Einstellung der Obergurtbreite 38a - 38h, der Rippenbreite 4a - 4h und der Profilhöhe 23a - 23h des jeweils zu fertigenden Trapezprofils 2a 2h auf den Drehachsen 25, 26, 32, 33; 50, 51, 59, 60 quer zur Fertigungsrichtung a in Pfeilrichtung b, c und zusammen mit den Drehachsen in Pfeilrichtung d, e senkrecht zur Fertigungsrichtung a verstellbar.

**[0020]** Diese Verstellbarkeit der Profilierscheiben 27 - 30, 34 - 37, 44 - 49, 53 - 58 in Verbindung mit dem balligen Profil 61 der Profilierscheiben 46, 47, 55, 56 ermöglicht die Herstellung von z.B. im Dachbereich zum Einsatz kommenden Trapezprofilen 2a - 2h gemäß dem in Fig. 6 dargestellten Trapezprofilprogramm, wobei die Profilhöhen z.B. in einem Bereich von 100 bis 170 mm in Stufen von ungefähr 1 mm frei wählbar sind. Dabei müssen die Geometrien der Trapezprofile der DIN 18807 entsprechen, damit die statische Tragfähigkeit nach der DIN 18807-3 berechnet werden kann und bis auf die Versuche zur Begehrbarkeit keine Tragfähigkeitsversuche gemacht werden müssen.

**[0021]** Die Verstellung der Profilierscheiben 11 - 20; 27 - 30, 34 - 37; 44 - 49, 53 - 58 der Profiliergerüste 3, 9, 10 quer und senkrecht zur Fertigungsrichtung a kann stufenlos oder stufenweise erfolgen.

**[0022]** Zur Steuerung der Einstellung der Profilierscheiben 11 - 20; 27 - 30, 34 - 37; 44 - 49, 53 - 58 der Profiliergerüste 3, 9, 10 der Profilieranlage 1 für die Fertigung verschiedener Trapezprofile 2a - 2h kommt ein elektronischer Rechner zum Einsatz.

**[0023]** Die Profilieranlage zeichnet sich aufgrund der Fertigungsmöglichkeit für ein großes Trapezprofilprogramm und kurze Maschinenrüstzeiten durch eine hohe Wirtschaftlichkeit aus. Durch die Nutzung einer Einlaufbreite für eine ganze Profilpalette ergeben sich geringe Vormaterialvarianten. Eine weitere Verringerung der Vormaterialvarianten wird durch eine auftragsbezogene Zieloptimierung auf eine Materialstärke des Vormaterials erreicht, d.h., unterschiedliche statische Anforderungen bei einem Auftrag werden durch ein minimal höheres Profil statt wie bisher durch unterschiedliche Blechdicken abgedeckt. Dies bietet Gewichtsvorteile und erfordert kein gesondertes Vormaterial in einer größeren Materialdicke, so daß sich die Vormaterialbevorratung vereinfacht und verbilligt.

Bezugszeichen

**[0024]**

1	Profilieranlage
2a - 2h	Trapezprofile
3	Profiliergerüst zum Profilieren von 5 - 7
4	Rippe von 2a - 2h
4a - 4h	Rippenbreite
5	Obergurtsicke von 2a - 2h
6	Stegsicke von 2a - 2h
7	Stegsicke von 2a - 2h
8	Bandmaterial
9	Profiliergerüst zum Profilieren von 4
10	Profiliergerüst zum Profilieren von 4
11 - 15	obere Profilierscheiben von 3
16 - 20	untere Profilierscheiben von 3
21	Drehachse von 11 - 15
22	Drehachse von 16 - 20
23a - 23h	Profilhöhen von 2a - 2h
24	erster Scheibensatz von 9
25	Drehachse von 27, 28
26	Drehachse von 29, 30
27	obere Profilierscheibe von 24
28	obere Profilierscheibe von 24
29	untere Profilierscheibe von 24
30	untere Profilierscheibe von 24
31	zweiter Scheibensatz von 9
32	Drehachse von 34, 35
33	Drehachse von 36, 37
34	obere Profilierscheibe von 31
35	obere Profilierscheibe von 31
36	untere Profilierscheibe von 31
37	untere Profilierscheibe von 31
38	Obergurt von 4
38a - 38h	Obergurtbreite von 2a - 2h
39	Steg von 4
40	Steg von 4
41	Untergurt von 4
42	konisches Profil von 27 - 30, 34 - 37
43	erster Scheibensatz von 10
44	obere Profilierscheibe von 43
45	obere Profilierscheibe von 43
46	obere Profilierscheibe von 43
47	obere Profilierscheibe von 43
48	untere Profilierscheibe von 43
49	untere Profilierscheibe von 43
50	Drehachse von 44 - 47
51	Drehachse von 48, 49
52	zweiter Scheibensatz von 10
53	obere Profilierscheibe von 52
54	obere Profilierscheibe von 52
55	untere Profilierscheibe von 52
56	untere Profilierscheibe von 52
57	untere Profilierscheibe von 52
58	untere Profilierscheibe von 52
59	Drehachse von 53, 54
60	Drehachse von 55- 58

61	balliges Profil von 46, 47, 55, 56
a	Fertigungsrichtung
b, c	Verstellrichtung von 11 - 15, 16 - 20, 27 - 30, 34 - 37, 44 - 49, 52 - 58 quer zu a
5 d, e	Verstellrichtung von 27 - 30, 34 - 37, 44 - 49, 52 - 58 senkrecht zu a
$\alpha/2$	halber Konuswinkel von 42 von 27 - 30 und 34 - 37
$\beta$	Steigungswinkel von 39, 40 von 4

**Patentansprüche**

1. Profilieranlage mit mehreren hintereinander angeordneten Profiliergerüsten zur Herstellung von Trapezprofilen aus einem kontinuierlich zugeführten Band- oder Tafelmaterial aus Metall, dadurch gekennzeichnet, daß die Profiliergerüste (9, 10) mit oberen und unteren Profilierscheiben (27 - 30, 34 - 37; 44 - 49, 53 - 58) ausgestattet sind, die auf angetriebenen Drehachsen (25, 26, 32, 33; 50, 51, 59, 60) angeordnet sind, und daß die Profilierscheiben (27 - 30, 34 - 37; 44 - 49, 53 - 58) zur Herstellung von Trapezprofilen (2a - 2h) mit unterschiedlichen Abmessungen zur Einstellung der Obergurtbreite (38a - 38h), der Rippenbreite (4a - 4h) und der Profilhöhe (23a - 23h) des jeweils zu fertigenden Trapezprofils (2a - 2h) auf den Drehachsen (25, 26, 32, 33; 50, 51, 59, 60) quer (b, c) zur Fertigungsrichtung (a) und zusammen mit den Drehachsen (25, 26, 32, 33; 50, 51, 59, 60) senkrecht (d, e) zur Fertigungsrichtung (a) verstellbar sind.
2. Profilieranlagen nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Profiliergerüste (9) mit Profilierscheiben (27 - 30, 34 - 37), die ein konisches Profil (42) aufweisen, dessen halber Konuswinkel ( $\alpha/2$ ) dem Steigungswinkel ( $\beta$ ) der beiden Stege (39, 40) der einzelnen Rippen (4) zu Beginn des Profilervorganges angepaßt ist, sowie den Profiliergerüsten (9) nachgeordnete Profiliergerüste (10) mit Profilierscheiben (46, 47; 55, 56), die ein balliges Profil (61) besitzen, zum Fertigprofilieren der Trapezprofile (2b - 2h).
3. Profilieranlage nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profiliergerüste (9, 10) zum Profilieren von Trapezprofilen (2a - 2h) in aufeinanderfolgenden Stichen für jede zu profilierende Rippe (4) einen ersten Scheibensatz (24), (43) und einen zweiten Scheibensatz (31), (52) aufweisen, dessen Profilierscheiben (34 - 37), (53 - 58) zu den Profilierscheiben (27 - 30), (44 - 49) des ersten Scheibensatzes (24), (43) nach außen versetzt sind.
4. Profilieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch den Profiliergerüsten (9, 10) zum Profilieren der Trapezprofile (2a - 2h) vorgeordnete Profiliergerüste (3) mit oberen und unteren

Profilierscheiben (11 - 15, 16 - 20) zum Profilieren von Obergurtsicken (5) und/oder Untergurtsicken und/oder Stegsicken (6, 7) in ein kontinuierlich einlaufendes Band- oder Tafelmaterial (8) aus Metall, wobei die paarweise zusammenwirkenden oberen und unteren Profilierscheiben (11 - 15, 16 - 20) auf angetriebenen Drehachsen (21, 22) angeordnet und entsprechend den Sickenabständen des jeweils zu fertigenden Trapezprofils (2a - 2h) auf den Drehachsen (21, 22) quer (b, c) zur Fertigungsrichtung (a) verstellbar sind.

5. Profilieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine stufenlose Verstellbarkeit der Profilierscheiben (11 - 20; 27 - 30, 34 - 37; 44 - 49, 53 - 58) der Profiliergerüste (3, 9, 10) quer und senkrecht zur Fertigungsrichtung (a). 15
6. Profilieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine stufenweise Verstellbarkeit der Profilierscheiben (11 - 20; 27 - 30, 34 - 37; 44 - 49, 53 - 58) der Profiliergerüste (3, 9, 10) quer und senkrecht zur Fertigungsrichtung (a). 20
7. Profilieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Steuerung der Einstellung der Profilierscheiben (11 - 20; 27 - 30, 34 - 37; 44 - 49, 53 - 58) für die Fertigung verschiedener Trapezprofile (2a - 2h) mittels eines elektronischen Rechners. 25 30

35

40

45

50

55

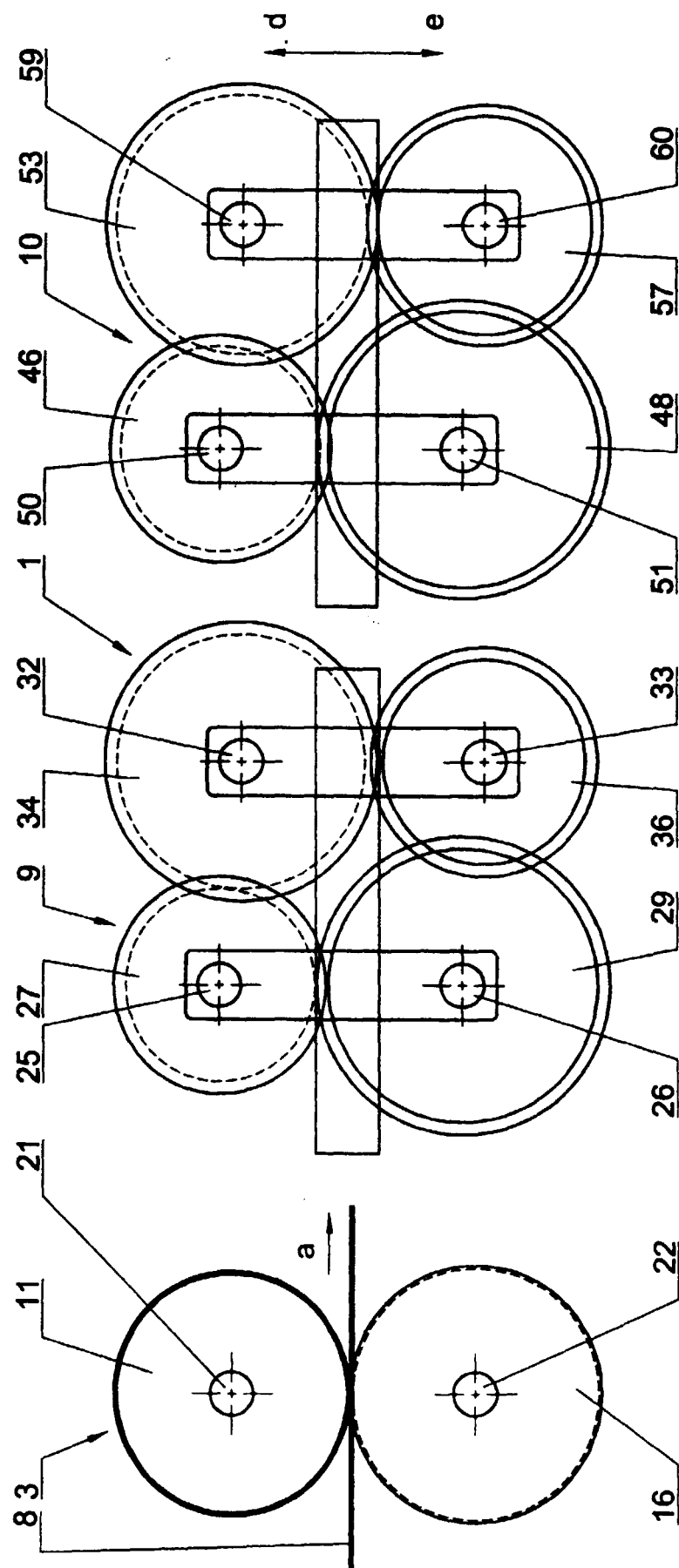


Fig. 1

Fig. 2

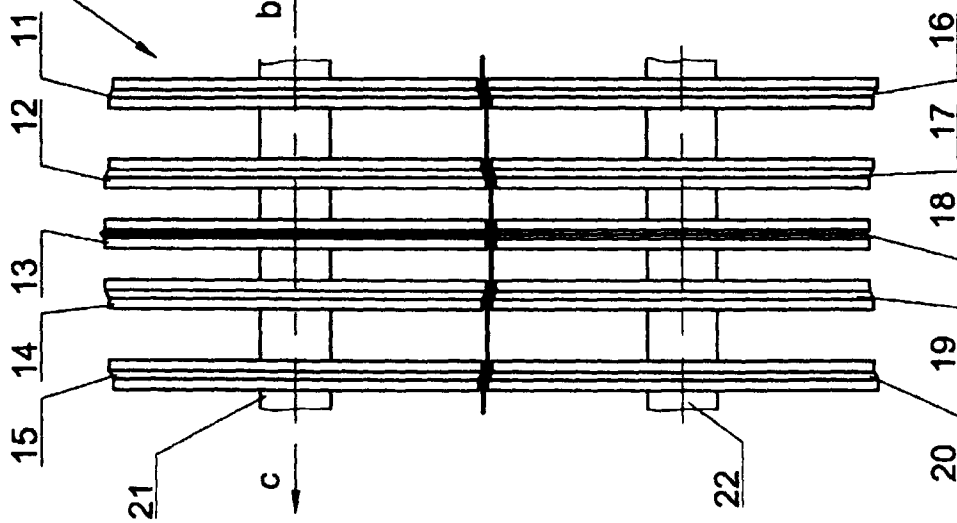


Fig. 3

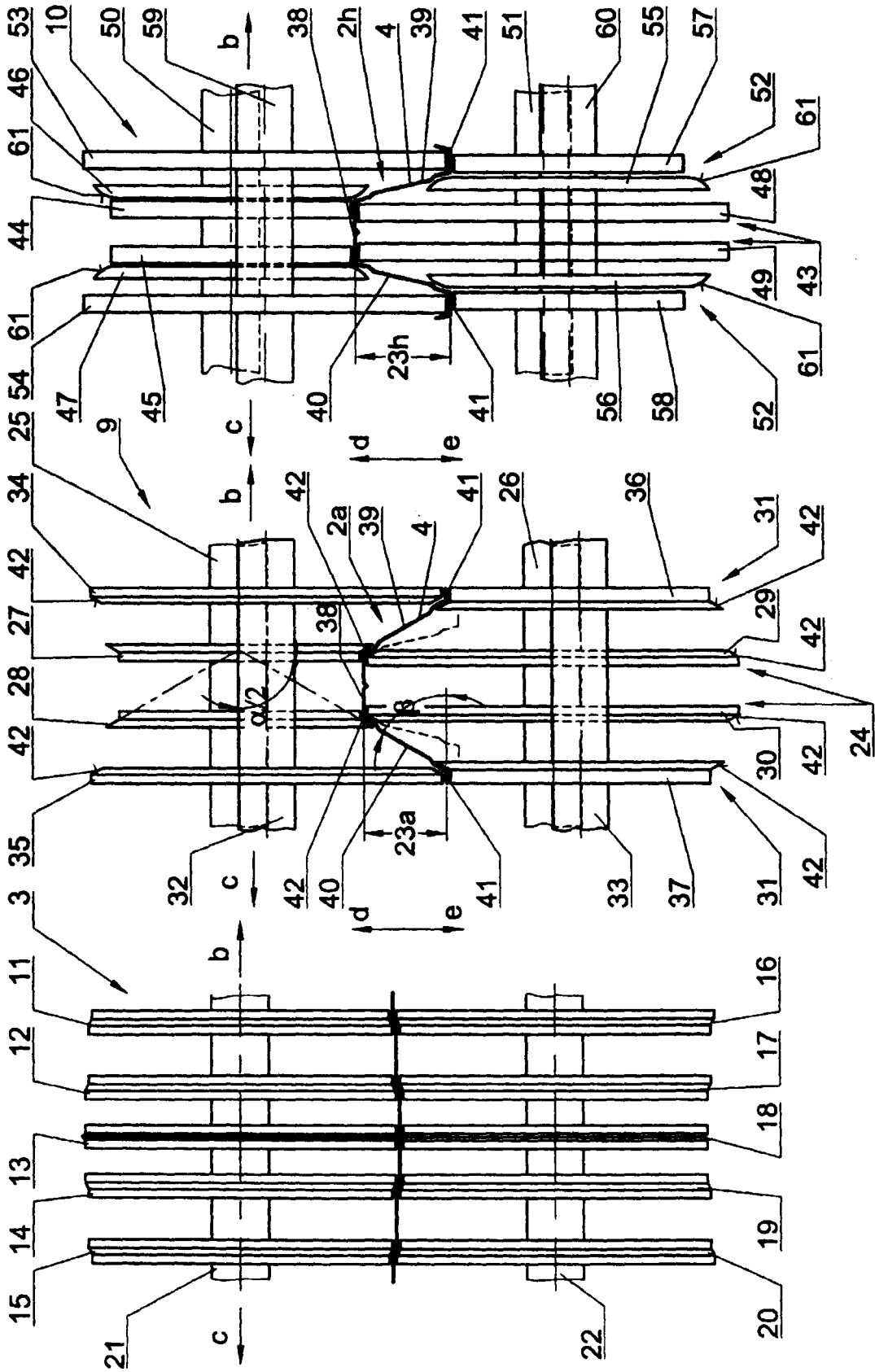


Fig. 4

