



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2013/11/13

(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2014/05/30

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2021/03/30

(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2015/05/19

(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2013/052720

(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2014/080106

(30) Priorité/Priority: 2012/11/20 (FR1261011)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B65F 3/20* (2006.01),  
*B30B 9/30* (2006.01), *B65F 3/00* (2006.01),  
*B65F 3/04* (2006.01)

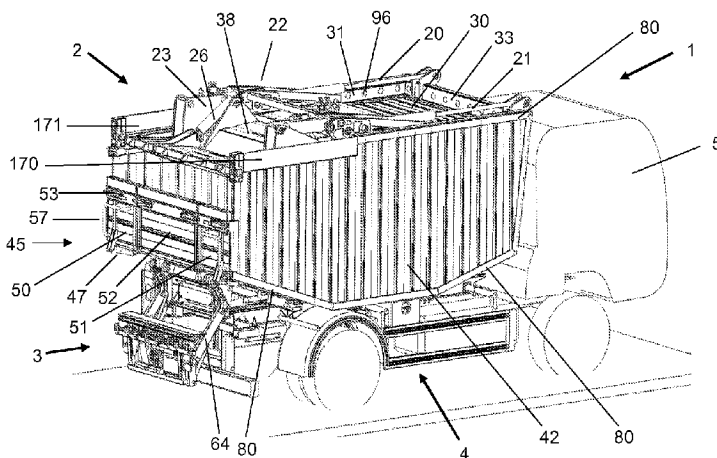
(72) Inventeurs/Inventors:  
LE PALUD, FREDERIC, FR;  
QUARTERONI, PHILIPPE, FR;  
REVERDY, CHRISTIAN, FR

(73) Propriétaire/Owner:  
PB ENVIRONNEMENT, FR

(74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : BENNE POUR VEHICULE DE COLLECTE DE DECHETS AVEC COMPACTION AMELIOREE

(54) Title: BIN FOR A RUBBISH COLLECTION VEHICLE WITH IMPROVED COMPACTION



(57) Abrégé/Abstract:

Système (190) de compactage de déchets comportant : un bâti (2) comportant une paroi avant (44), un chariot (22) destiné à être déplacé selon une direction avant-arrière par rapport au bâti (2), une pelle supérieure (38) montée sur le chariot (22) de manière pivotante autour d'un premier axe droite-gauche, et présentant une face de foulonnage supérieure (210) des déchets, et une pelle inférieure (25) montée sur la pelle supérieure (38) de manière pivotante autour d'un deuxième axe droite-gauche, et présentant une face de foulonnage inférieure (211) des déchets, lesdites pelles supérieure (38) et inférieure (25) étant destinées à prendre une position déployée vers le bas dans laquelle leurs faces de foulonnage (210, 211) font face à la paroi avant (44), ledit chariot (22) étant destiné à être déplacé vers l'avant lorsque les pelles supérieure (38) et inférieure (25) sont en position déployée, de manière à compacter les déchets entre lesdites faces de foulonnage (210, 211) et la paroi avant (44), caractérisé en ce que, dans la position déployée, la projection (220) de la face de foulonnage supérieure (210) sur le plan perpendiculaire à la direction avant-arrière, appelé plan transverse, présente une surface supérieure ou égale à la projection (221) de la face de foulonnage inférieure (211) sur le plan transverse.

## (12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
30 mai 2014 (30.05.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2014/080106 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
*B65F 3/20* (2006.01) *B65F 3/04* (2006.01)  
*B30B 9/30* (2006.01) *B65F 3/00* (2006.01)

(74) Mandataire : **SCHMIDT, Martin**; Ixas Conseil, 15 rue  
Emile Zola, F-69002 Lyon (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2013/052720

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(22) Date de dépôt international :  
13 novembre 2013 (13.11.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1261011 20 novembre 2012 (20.11.2012) FR

(71) Déposant : **PB ENVIRONNEMENT** [FR/FR]; 25 avenue  
Jean Monnet -, zone d'activité du Plateau de Bertoire, F-  
13410 Lambesc (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,  
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventeurs : **LE PALUD, Frédéric**; 3 rue Boris Vian, F-  
13127 Vitrolles (FR). **QUARTERONI, Philippe**; Rue  
Georges Pompidou - Les Olivades 1, F-13680 Lancon De  
Provence (FR). **REVERDY, Christian**; Chemin de  
l'Homme Rouge, Résidence Bali - Villa 16, F-13600 La  
Ciotat (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : BIN FOR A RUBBISH COLLECTION VEHICLE WITH IMPROVED COMPACTION

(54) Titre : BENNE POUR VEHICULE DE COLLECTE DE DECHETS AVEC COMPACTION AMELIOREE

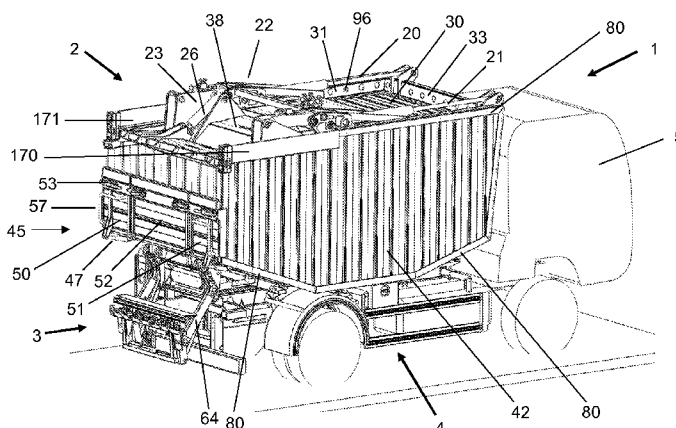


Figure 1

(57) Abstract : A system (190) for compacting rubbish comprising: a frame (2) comprising a front wall (44), a carrier (22) intended to be moved in a forwards-backwards direction relative to the frame (2), an upper scoop (38) pivotably mounted on the carrier (22) about a first right-left axis, and having an upper face (210) for milling rubbish, and a lower scoop (25) pivotably mounted on the upper face (38) about a second right-left axis, and having a lower face (211) for milling rubbish, said upper (38) and lower (25) scoops being intended to assume a downwardly deployed position in which the milling faces (210, 211) thereof face the front wall (44), said carrier (22) being intended to be moved forwards when the upper (38) and lower (25) scoops are in the deployed position, so as to compact the waste between said milling faces (210, 211) and the front wall (44), characterised in that, in the deployed position, the projection (220) of the upper milling face (210) in the plane perpendicular to the forwards-backwards direction, called the transverse plane, has a surface area greater than or equal to the projection (221) of the lower milling face (211) in the transverse plane.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

**WO 2014/080106 A1** **Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

Système (190) de compactage de déchets comportant : un bâti (2) comportant une paroi avant (44), un chariot (22) destiné à être déplacé selon une direction avant-arrière par rapport au bâti (2), une pelle supérieure (38) montée sur le chariot (22) de manière pivotante autour d'un premier axe droite-gauche, et présentant une face de foulonnage supérieure (210) des déchets, et une pelle inférieure (25) montée sur la pelle supérieure (38) de manière pivotante autour d'un deuxième axe droite-gauche, et présentant une face de foulonnage inférieure (211) des déchets, lesdites pelles supérieure (38) et inférieure (25) étant destinées à prendre une position déployée vers le bas dans laquelle leurs faces de foulonnage (210, 211) font face à la paroi avant (44), ledit chariot (22) étant destiné à être déplacé vers l'avant lorsque les pelles supérieure (38) et inférieure (25) sont en position déployée, de manière à compacter les déchets entre lesdites faces de foulonnages (210, 211) et la paroi avant (44), caractérisé en ce que, dans la position déployée, la projection (220) de la face de foulonnage supérieure (210) sur le plan perpendiculaire à la direction avant-arrière, appelé plan transverse, présente une surface supérieure ou égale à la projection (221) de la face de foulonnage inférieure (211) sur le plan transverse.

## BENNE POUR VEHICULE DE COLLECTE DE DECHETS AVEC COMPACTION AMELIOREE

### Domaine technique de l'invention

5

L'invention concerne le domaine des bennes de collecte de déchets (BCD), c'est-à-dire des véhicules utilisés pour la collecte et le transport de déchets (par exemple, déchets ménagers, déchets encombrants, déchets recyclables) dont le chargement s'effectue soit par conteneurs à déchets, soit à la main. Une BCD comprend un châssis-cabine sur lequel est montée une superstructure ; cette superstructure comprend un caisson pour la collecte de déchets. Plus particulièrement, l'invention concerne un nouveau mécanisme de compactage (ou compaction) pour déchets destiné aux BCD à chargement arrière. Elle concerne également un procédé de compactage utilisant ce nouveau mécanisme, et une benne de collecte de déchets équipé de ce nouveau mécanisme.

15

### Etat de la technique

Les bennes de collecte de déchets (BCD) à chargement arrière font l'objet de la norme européenne EN 1501-1 (2011) « Bennes de collecte de déchets – Exigences générales et exigences de sécurité – Partie 1 : Bennes à chargement arrière ».

20

En général, les BCD se basent sur un châssis-cabine standard, sur lequel est adaptée la superstructure incluant le caisson équipé d'un mécanisme de compactage des déchets. Ces châssis-cabine sont souvent conçus pour un poids total autorisé en charge (PTAC) important, par exemple de 12 à 26 tonnes ; sachant que chaque vidage de la BCD interrompt le circuit de ramassage, on cherche toujours à agrandir la capacité de la BCD et son PTAC pour pouvoir diminuer la fréquence du vidage, tout en veillant à la navigabilité du BCD dans les rues dans lesquelles s'effectue le ramassage.

25

On connaît de nombreux mécanismes de compactage pour de telles bennes.

30

Le brevet EP 0 514 355 B1 (Farid Industrie) décrit un dispositif de plaque mobile fixée sur un dispositif télescopique qui compacte les déchets dans une benne ; ce compactage est faible. Le brevet EP 0 637 555 B1 (Valle Teiro Eurotec) décrit une pelle de compactage articulée dont le déplacement est assuré par un système de vérin hydraulique et de bielle. La demande de brevet FR 2 945 284 A1 (Gillard) décrit un autre système de compactage à pelle articulée.

35

Les brevets US 5,076,159 et EP 0 463 189 B1 (Valle Teiro) décrivent des pelles de compactage articulées sur des bras montés rigides ou coulissants sur un chariot mobile.

Le document EP 0 659 659 A1 (CEB Costruzioni Ecologiche Bergomi) décrit une pelle de compactage qui se déplace sur un vérin et dont la longueur est réglable par vérin. Ce système est souple et mobile mais lourd.

On connaît de la demande de brevet EP 2 366 639 A1 (Tecme) un caisson avec un dispositif de compaction comprenant une pelle articulée et mue par un mécanisme comprenant une bielle. La pelle articulée comprend une pelle supérieure montée sur le caisson de manière pivotante autour d'un premier axe droite-gauche et présentant une face de foulonnage supérieure des déchets, et une pelle inférieure montée sur la pelle supérieure de manière pivotante autour d'un second axe droite-gauche, et présentant une face de foulonnage inférieure des déchets. Dans la position déployée, les faces de foulonnage font face à un tablier avant, ledit tablier avant étant monté de manière coulissante sur le caisson et destiné à se déplacer en arrière pour se rapprocher des pelles inférieure et supérieure, lorsque ces dernières sont en position déployée, afin de compacter les déchets en les pressant contre la surface de foulonnage de la pelle. Par ailleurs, lors du vidage du caisson, le tablier arrière est utilisé comme fouloir pour évacuer efficacement les déchets par l'arrière malgré la rupture de pente importante (de l'ordre de 40°) prévue à l'arrière du fond du caisson. La présence du tablier arrière présente l'inconvénient d'ajouter un poids important au caisson.

La demande de brevet EP 2 384 999 A1 (Novarini) décrit un bâti équipé d'une pelle articulée avec vérins, montée sur un chariot destiné à être déplacé selon une direction avant-arrière par rapport au caisson. La compaction des déchets se fait entre les surfaces de poussée des pelles supérieure et inférieure déployées et la paroi avant du bâti. Le bâti est un caisson d'une benne de collecte de déchets.

Cependant, l'angle de rotation de la pelle supérieure étant très faible, la pelle supérieure ne contribue pas au compactage des déchets, mais sert essentiellement à mettre la partie inférieure de la pelle en position de compactage. C'est donc la pelle inférieure qui est dimensionnée pour réaliser le compactage. Ainsi, la pelle inférieure est de dimensions importantes, de même que les vérins l'actionnant. L'ensemble présente donc un poids important.

35

La demanderesse a trouvé que les systèmes de compactage selon l'état de la technique ne sont pas optimisés pour les BCD de petite taille. En effet, à côté des BCD de grande taille, il existe un réel besoin pour des BCD de taille plus réduite. Ce besoin existe  
5 notamment pour des petites municipalités, ou dans des municipalités présentant des rues étroites et/ou en pente, par exemple dans des villages de montagne.

La demanderesse a constaté que les dispositifs de l'état de la technique présentent des inconvénients lorsque l'on cherche à les utiliser pour des BCD légères, qui sont de taille,  
10 volume et masse réduits. Un inconvénient est qu'ils ne permettent pas un compactage assez efficace. Un autre inconvénient est qu'ils sont trop lourds par rapport à la charge utile du caisson. En effet, lors de la conception d'une BCD légère, par exemple d'un BCD comportant une superstructure montée sur un châssis-cabine standard conçu pour un PTAC de 7,5 ou de 9 t, il faut réduire autant que possible la masse de la superstructure  
15 afin d'augmenter la charge utile du caisson par rapport au PTAC. Cette charge utile du caisson dépend, d'une part, de son volume, et d'autre part, de la capacité de compactage du système de compactage. Le troisième facteur qui détermine de dimensionnement est la contrainte de stabilité de la BCD en toutes circonstances.

20 Le problème que la présente invention cherche à résoudre est donc de fournir un mécanisme de compactage pour BCD qui soit efficace mais léger, et qui soit particulièrement adapté aux caissons des BCD légers, c'est-à-dire avec un PTAC n'excédant pas 10 t, et de préférence n'excédant pas 7,5 t.

## 25 **Objets de l'invention**

Un premier but de l'invention est de fournir un mécanisme de compactage pour BCD à chargement arrière qui permet un compactage amélioré, sans alourdir la superstructure.  
Un autre but de l'invention est de fournir un mécanisme de compactage pour BCD à  
30 chargement arrière qui ne gêne pas le vidage du caisson par basculement.  
Un autre but de l'invention est de fournir un caisson pour BCD à chargement arrière pourvu d'un mécanisme de compactage amélioré, qui, grâce à une adaptation judicieuse de l'un à l'autre, permet un compactage plus efficace, sans alourdir la superstructure.  
Un autre but de l'invention est de fournir un caisson pour BCD à chargement arrière,  
35 pourvu d'un mécanisme de compactage amélioré, qui peut être monté sur un châssis standard de camion de PTAC inférieur ou égal à 10 t, et de préférence d'un PTAC de 9 t ou de 7,5 t.

Encore un autre but de l'invention est de fournir un caisson pour BCD à chargement arrière pourvu d'un mécanisme de compactage amélioré qui, grâce à une adaptation judicieuse de l'un à l'autre, permet une vidage par basculement tout en assurant une

5 stabilité parfaite de la BCD.

Encore un autre but est de proposer un procédé amélioré de compactage de déchets dans une BCD.

Encore un autre but est de proposer un procédé amélioré de vidage par basculement d'une BCD.

10

Ces buts sont atteints par les objets de la présente invention. Afin de remédier au moins en partie aux inconvénients des systèmes de compactage connus, il est proposé un système de compactage de déchets comportant un bâti comportant une paroi avant, un chariot destiné à être déplacé selon une direction avant-arrière par rapport au bâti, une

15 pelle supérieure montée sur le chariot de manière pivotante autour d'un premier axe droite-gauche, appelé axe A1, et présentant une face de foulonnage supérieure des déchets, et une pelle inférieure montée sur la pelle supérieure de manière pivotante autour d'un deuxième axe droite-gauche, appelé axe A2, et présentant une face de foulonnage inférieure des déchets, lesdites pelles supérieure et inférieure étant destinées

20 à prendre une position déployée vers le bas dans laquelle leurs faces de foulonnage font face à la paroi avant ; ledit chariot étant destiné à être déplacé vers l'avant lorsque les pelles supérieure et inférieure sont en position déployée, de manière à compacter les déchets entre les faces de foulonnage et la paroi avant ; ledit système de compactage étant caractérisé en ce que, dans la position déployée, la projection de la face de

25 foulonnage supérieure sur le plan perpendiculaire à la direction avant-arrière, appelé plan transverse, présente une surface supérieure ou égale à la projection de la face de foulonnage inférieure sur le plan transverse.

Grâce cette invention, la pelle supérieure contribue pleinement au compactage contrairement à la pelle supérieure du document EP 2 384 999 A1 où sa petite taille et son inclinaison faible dans la position déployée ne lui permettent pas de contribution au compactage autre qu'anecdotique. Le fait que la pelle supérieure contribue pleinement au compactage permet de réduire la taille et le poids de la pelle inférieure. En outre, la présence d'un tablier avant coulissant est évitée, ce qui permet de réduire le poids du

35 système de compactage.

Le système de compactage selon l'invention peut être réalisé de manière à ce que, dans la position déployée, la projection de la face de foulonnage supérieure sur le plan transverse présente une surface comprise entre une fois et une fois et demie la surface de la projection de la face de foulonnage inférieure sur le plan transverse.

Dans un mode de réalisation, la face de foulonnage supérieure présente une surface supérieure ou égale à la face de foulonnage inférieure ; cette surface est avantageusement comprise entre une fois et une fois et demi la face de foulonnage inférieure.

Si la surface de foulonnage de la pelle inférieure est trop petite, elle ne pourra plus remplir efficacement son rôle qui consiste à balayer le volume le plus profond ou reculé du caisson. Si elle est trop grande, la contribution de la pelle supérieure au compactage n'est pas optimale.

Dans un autre mode de réalisation, qui peut être combiné avec les autres modes de réalisation, la pelle supérieure est conçue de manière à pouvoir prendre une position dans laquelle l'axe A2 est pivoté autour de l'axe A1 d'un angle  $\gamma$  (gamma) par rapport à la direction avant-arrière, positif vers le haut et négatif vers le bas, ledit angle gamma étant supérieur ou égal à  $-25^\circ$ , et dans lequel, dans la position haute de la pelle inférieure, l'extrémité arrière de la face de foulonnage inférieure est pivotée d'un angle  $\alpha$  (alpha) par rapport au plan défini par les axes A1 et A2, positif vers le haut et négatif vers le bas, l'angle alpha étant supérieur ou égal à  $0^\circ$ , et de préférence compris entre  $20^\circ$  et  $40^\circ$ , et encore plus préférentiellement entre  $25^\circ$  et  $35^\circ$ . Avantageusement, la pelle inférieure peut parcourir, de butée à butée, un angle d'au moins  $75^\circ$ , et de préférence d'au moins  $80^\circ$ .

Le déplacement du chariot peut être assuré par au moins un vérin d'actionnement du chariot présentant une extrémité arrière fixée à l'arrière du chariot et une extrémité avant destinée à être fixée au bâti, devant le chariot.

Le système de compactage selon l'invention comporte avantageusement au moins un vérin d'actionnement de la pelle supérieure présentant une extrémité avant montée sur le chariot de manière pivotante autour d'un troisième axe droite-gauche, appelée axe A3, plus élevé selon une direction bas-haut que l'axe A1, et une extrémité arrière montée sur la pelle supérieure de manière pivotante autour d'un quatrième axe droite-gauche, appelé axe A4, plus élevé selon la direction bas-haut que l'axe A2.

Le système de compactage comporte avantageusement au moins un vérin d'actionnement de la pelle inférieure présentant une extrémité avant montée sur la pelle supérieure de manière pivotante autour d'un cinquième axe droite-gauche, appelé axe A5, plus élevé selon la direction bas-haut que l'axe A2 et situé à l'avant de l'axe A4, et une extrémité arrière montée sur la pelle inférieure de manière pivotante autour d'un sixième axe droite-gauche, appelé axe A6.

Avantageusement, le chariot, la pelle supérieure et la pelle inférieure sont réalisés à plus de 95% en poids en aluminium, à l'exception des vérins et leurs bras et des axes de rotation. Avantageusement, le caisson est réalisé à plus de 95% en aluminium, hormis les vérins et leurs bras, les axes de rotation, les points d'attache et les moyens manuels de verrouillage du portillon. De préférence, les parois latérales sont en profilés d'aluminium à double peau, le fond du caisson est en tôle d'aluminium (éventuellement renforcé par dessous de profilés d'aluminium), et le caisson est bordé d'un profilé périphérique en aluminium.

Un autre objet de l'invention est une benne de collecte de déchets, comportant un caisson destiné à stocker les déchets, le caisson comportant une paroi avant, et ladite benne comportant un système de compactage des déchets stockés dans le caisson selon l'invention, dans lequel le bâti est formé par le caisson.

Ledit caisson comporte deux parois latérales présentant à leur sommet respectivement deux longerons-coulisse dans lesquels le chariot est destiné à coulisser.

Selon un mode de réalisation avantageux, le chariot comporte une pluralité de patins, et plus précisément comporte de chaque côté au moins un patin d'appui, de préférence au moins un en haut et au moins un en bas, et au moins patin de guidage latéral fixés au chariot et destiné à coopérer avec le bâti pour guider le chariot dans son mouvement et pour éviter un grippage de ce déplacement avant – arrière. Chaque patin glisse sur une surface de l'un des longerons-coulisse.

Dans un mode de réalisation avantageux de la benne de collecte de déchets selon l'invention, ledit caisson comporte un fond présentant une partie centrale et une partie arrière inclinée de manière à partir de la partie centrale et à s'élever vers l'arrière. Avantageusement, la partie arrière est inclinée d'au moins 12° et d'au plus 25°, et encore plus avantageusement cet angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale est compris entre 17° et 23°. Une valeur de 20° est très avantageuse. Le fond du caisson comporte une partie avant inclinée de manière à partir de la partie centrale et à s'élever vers l'avant.

Encore un autre objet de l'invention est un procédé de compactage de déchets utilisant une benne de collecte de déchets selon l'invention, comportant :

- 5 (a) le placement du chariot, de la pelle supérieure et de la pelle inférieure dans une position dégagée, dans laquelle le chariot est dans une position arrière, la pelle supérieure est dans une position haute par rapport au chariot, et la pelle inférieure est dans une position haute par rapport à la pelle supérieure,
- (b) le pivotement de la pelle inférieure depuis sa position haute jusqu'à une position basse,
- 10 (c) alors que la pelle inférieure est dans sa position basse, le pivotement de la pelle supérieure de sa position haute jusqu'à une position basse, de sorte que les pelles supérieure et inférieure soient dans la position déployée vers le bas,
- (d) alors que les pelles supérieure et inférieure sont dans la position déployée vers le bas, le déplacement du chariot jusqu'à une position avant.

- 15 Selon le niveau de remplissage du caisson en déchets à compacter, le compactage peut avoir lieu pendant les étapes (b), (c) et/ou (d).

Cette séquence peut être exécutée de manière strictement séquentiel, dans laquelle l'achèvement d'une étape déclenche le début de l'étape. A titre d'exemple, la butée inférieure de la pelle inférieure en fin de l'étape (b) peut déclencher, moyennant un  
20 automatisme hydraulique approprié, le début de l'étape (c), à savoir la fermeture de la pelle supérieure. Cette séquence peut également être réalisée de manière à ce que deux étapes successives se chevauchent partiellement.

Dans un mode de réalisation de ce procédé, dans la position haute de la pelle supérieure,  
25 l'axe A2 est pivoté autour de l'axe A1 d'un angle gamma par rapport à la direction avant-arrière, positif vers le haut et négatif vers le bas, l'angle gamma étant supérieur ou égal à  $-25^\circ$ , et dans lequel, dans la position haute de la pelle inférieure, l'extrémité arrière de la face de foulonnage inférieure est pivoté d'un angle gamma par rapport au plan défini par les axes A1 et A2, positif vers le haut et négatif vers le bas, l'angle alpha étant supérieur  
30 ou égal à  $0^\circ$  et de préférence compris entre  $20^\circ$  et  $40^\circ$ , et encore plus préférentiellement entre  $25^\circ$  et  $35^\circ$ .

Dans un autre mode de réalisation qui peut avantageusement être combiné avec le précédent, la pelle supérieure est destinée à prendre une position dans laquelle l'axe A2  
35 est pivoté autour de l'axe A1 d'un angle bêta par rapport à la direction avant-arrière, positif vers le haut et négatif vers le bas, l'angle bêta étant inférieur ou égal à  $-50^\circ$  et de préférence à  $-55^\circ$ . Avantageusement, le procédé est conduite de manière à ce que, lors

du pivotement de la pelle supérieure, la pelle inférieure longe la partie arrière du fond du caisson en restant à moins de 60 cm, mais à plus de 10 cm de cette partie arrière. De même, avantageusement, le procédé est conduit de manière à ce que, lors du pivotement de la pelle supérieure, la pelle inférieure se rapproche du fond à une distance comprise  
5 entre 10 et 40 cm. Si cette distance est trop grande, une partie des déchets n'est pas compactée. Si elle est trop faible, il y a un risque que la pelle attrape des objets denses et incompressibles (tels que des pierres, des pièces de fonderie (tels que des carters de moteurs), diverses pièces métalliques) et les entraîne vers l'avant en endommageant la surface du fond du caisson.

10

## Description

### 1. Définitions

15

Nous entendons par « benne de collecte de déchets (BCD) » un véhicule utilisé pour la collecte et le transport de déchets (par exemple, déchets ménagers, déchets encombrants, déchets recyclables dont le chargement s'effectue soit par conteneurs à déchets, soit à la main. Un BCD comprend un châssis-cabine sur lequel est montée une  
20 superstructure.

Nous entendons par « BCD à chargement arrière » une BCD dans laquelle les déchets sont chargés dans le caisson par l'arrière.

25 Nous entendons par « caisson » la partie de la superstructure dans laquelle les déchets collectés sont transportés.

Nous entendons par « cabine » une enceinte montée sur le châssis à l'avant de la superstructure et qui abrite le poste de conduite de la BCD à chargement arrière.

30

Nous entendons par « superstructure » l'assemblage de tous les composants fixés sur le châssis-cabine de la BCD et incluant le caisson.

35 Nous entendons par « capacité de la BCD » le volume interne disponible pour les déchets.

Nous entendons par « mécanisme de compactage » le mécanisme permettant de compacter et/ou transférer les déchets dans le caisson.

5 Nous entendons par « système de déchargement » le mécanisme et le mouvement permettant de vider le caisson.

Nous entendons par « système à basculement » un moyen de vidage du caisson par son basculement.

10 Nous entendons ici par « lève-conteneurs » (\*) un mécanisme fixé sur une BCD pour le chargement de déchets dans son caisson.

15 Nous entendons par « lève-conteneurs pour conteneurs à déchets » un mécanisme installé sur une BCD pour le vidage des conteneurs à déchets prévus.

Nous entendons par « lève-conteneurs à déchets intégré » (\*) un lève-conteneurs pour conteneurs à déchets conçu pour être fixé de manière permanente sur le caisson de la BCD.

20 Nous entendons par « système de préhension » (\*) la ou les partie(s) du lève-conteneurs destinée(s) à être en contact avec le conteneur à déchets pour recevoir sa partie correspondante aux fins de préhension, de levage et de vidage.

25 Nous entendons par « système de préhension par peigne » (\*) une rangée horizontale de dents orientées vers le haut et un système de verrouillage destiné à retenir, pendant le vidage, le conteneur à déchets.

30 Nous entendons par « zone fonctionnelle » (\*) l'espace couvert par les mouvements du lève-conteneurs et du ou des conteneurs à déchet prévu lorsqu'ils sont levés par un lève-conteneurs.

35 Nous entendons par « cycle de vidage du conteneur à déchets » la succession de séquences requises pour saisir, lever, basculer et vider le conteneur à déchets prévu et le reposer à terre.

Ces définitions sont issues des normes européennes EN 1501-1 (2011) ou (\*) EN 1501-5 (2011), connues de l'homme du métier.

Nous entendons par « ripeur » un éboueur travaillant à l'arrière de la benne.

Le terme « aluminium » comprend les alliages d'aluminium.

5

## 2. Figures

Les figures 1 à 14 illustrent différents modes de réalisation de l'invention.

10 La figure 1 montre une vue en perspective d'une benne de collecte de déchets selon l'invention.

La figure 2 montre une vue en perspective du caisson de la benne de collecte de déchets selon l'invention, la paroi latérale droit étant enlevée.

15 Les figures 3 et 4 montrent une vue en coupe du caisson selon l'invention avec le mécanisme de compactage selon l'invention. La figure 3 illustre plus particulièrement la surface latérale balayée par la pelle en cycle de compactage ; alors que la figure 4 illustre plus particulièrement la position de la pelle supérieure et inférieure en position déployée. La figure 5 montre le mécanisme de compactage selon l'invention, en vue éclatée (figure 5a) et assemblé (figure 5b).

20 La figure 6 montre un cycle complet de compactage.

La figure 7 montre le vidage du caisson. La figure 7a monte plus particulièrement la position du mécanisme de compactage pour préparer le vidage, la figure 7b monte plus particulièrement le basculement du caisson lors du vidage.

La figure 8 monte une vue du dessus du mécanisme de compactage.

25 La figure 9 montre un agrandissement de la partie haute du caisson, pour illustrer notamment le longeron-coulisse dans lequel le chariot du mécanisme de compactage selon l'invention est destiné à coulisser.

Les figures 10 et 11 montrent un agrandissement de la partie basse du caisson, pour illustrer une fonction du profilé périphérique grâce auquel le caisson résiste à la pression 30 interne du compactage.

La figure 12 montre un agrandissement de l'assemblage entre la paroi latérale et la paroi avant du caisson à l'aide du profilé périphérique.

Les figures 13 et 14 montrent un mécanisme de lève-conteneurs qui présente de nombreux avantages avec une BCD selon l'invention.

35

Liste des repères utilisés sur les figures :

|             |                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| 1           | Benne de collecte de déchets                           |
| 2           | Caisson                                                |
| 3           | Lève-conteneurs                                        |
| 4           | Châssis                                                |
| 5           | Cabine                                                 |
| 20,21       | Vérin de chariot                                       |
| 22          | Chariot coulissant                                     |
| 23,24       | Bielle-palette                                         |
| 25          | Pelle inférieure                                       |
| 26,27       | Vérin de pelle inférieure                              |
| 28,29       | Vérin de bielle-palette de la pelle supérieure         |
| 30          | Toit                                                   |
| 31,32       | Longeron-coulisse                                      |
| 33          | Longeron avant                                         |
| 34,35       | Fixation du vérin de chariot                           |
| 36,37       | Axe du vérin de chariot                                |
| 38          | Pelle supérieure                                       |
| 40          | Fond de caisson (partie avant)                         |
| 41          | Fond de caisson (partie centrale)                      |
| 42,43       | Paroi latérale                                         |
| 44          | Paroi avant                                            |
| 45          | Portillon                                              |
| 46          | Fond de caisson (partie arrière)                       |
| 47,48       | Vérin de portillon                                     |
| 50,51       | Partie latérale du portillon                           |
| 52          | Partie centrale du portillon                           |
| 53,54,55,56 | Moyens manuels de verrouillage                         |
| 57,58       | Poignée de maintien                                    |
| 59          | Point d'articulation pour le vérin de levée de caisson |
| 60          | Chaise                                                 |
| 61,62       | Montant                                                |
| 63,64       | Bras principal                                         |
| 65,66       | Bras auxiliaire                                        |
| 67          | Pince                                                  |
| 68          | Peigne                                                 |
|             |                                                        |
|             |                                                        |
| 72          | Vérin de rotation                                      |
| 73,74       | Point d'attache pour vérin de levée                    |
| 75,76       | Point d'attache pour la rotation du bras principal     |
|             |                                                        |
| 79          | Butée inférieure de la chaise                          |
| 80          | Profilé périphérique                                   |
| 81          | Rail de guidage latéral                                |
| 82          | Panneau double-peau                                    |
| 83          | Surface d'appui interne                                |
| 84          | Surface d'appui externe                                |
| 85          | Profilé de glissière                                   |
| 86          | Bombement de renfort                                   |

|             |                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 87          | Surface de la liaison avec la paroi                                        |
| 88          | Tôle plancher                                                              |
| 89          | Rebord extérieur                                                           |
| 90          | Traverse                                                                   |
| 91          | Moyen d'interconnexion mécanique                                           |
| 93          | Zone inférieure d'appui des patins de chariot                              |
| 94          | Zone supérieure d'appui des patins de chariot                              |
| 95          | Surface d'appui oblique                                                    |
| 96          | Zone de soudure bouchon                                                    |
| 100         | Point d'attache du vérin de la pelle supérieure et sur la pelle supérieure |
| 102         | Point d'attache du vérin de la pelle supérieure sur le chariot             |
| 103         | Point d'attache du vérin de chariot sur le chariot                         |
| 105         | Point d'attache du vérin de pelle inférieure sur la pelle supérieure       |
| 107         | Point d'attache du vérin de la pelle inférieure sur la pelle inférieure    |
| 110         | Volume balayé par la fermeture de la pelle inférieure                      |
| 111         | Volume balayé par la fermeture de la pelle supérieure                      |
| 112         | Volume balayé par l'avancement du chariot                                  |
|             |                                                                            |
| 115         | Point de rotation de la pelle inférieure par rapport à la pelle supérieure |
| 123,124,125 | Ame                                                                        |
| 127,128,129 | Tôle de caissonnage                                                        |
| 134 – 138   | Ame                                                                        |
| 150         | Vérin de levée du caisson                                                  |
| 151         | Vérin d'assistance à la descente                                           |
| 160         | Patin supérieur d'appui                                                    |
| 161,162     | Patin d'appui latéral                                                      |
| 163         | Patin inférieur d'appui                                                    |
| 170,171     | Baguettes de protection                                                    |
|             |                                                                            |
|             |                                                                            |
| 190         | Système de compactage                                                      |
| 210         | face de foulonnage supérieure                                              |
| 211         | Face de foulonnage inférieure                                              |
|             |                                                                            |
| 220         | Projection de la face de foulonnage supérieure                             |
| 221         | Projection de la face de foulonnage inférieure                             |
| 240         | Face extérieure de la peau interne                                         |
| 241         | Face extérieure de la peau externe                                         |
| 242         | Glissière du profilé de renforcement 80                                    |
| 243,244     | Face en vis-à-vis de la glissière 242                                      |
| 245         | Corniche                                                                   |
| 250         | Paroi de séparation des alvéoles                                           |
| 289         | Côté interne de la glissière                                               |
| 290         | Fond de la glissière                                                       |
| 291         | Alvéole longitudinale du fond                                              |
| 300         | Côté supérieur du profilé de glissière 85                                  |
| 301         | Côté inférieur du profilé de glissière 85                                  |
| 302         | Fond du profilé de glissière 85                                            |
| 303         | Glissière du profilé de glissière 85                                       |
| 304         | Patte inférieure                                                           |

Les lettres A1, A2, A3, A4, A5, A6, A11, A12, A13, A14, A15 et A16 désignent des axes.  
Les lettres D12, D13, D24 et D34 désignent des distances entre axes.

### 5 3. Description détaillée

La figure 1 montre la BCD 1 selon l'invention. Elle comprend typiquement un châssis 4 avec une cabine 5 et une superstructure comportant le caisson 2, un lève-conteneurs 3 et un système de compactage.

10

Dans le cadre de la présente invention, on préfère que le caisson 2, comme toute la superstructure soit allégé autant que possible, afin d'augmenter la charge utile du caisson par rapport au poids total du véhicule. Cependant, la BCD 1 doit rester suffisamment rigide et robuste. Ce problème devient particulièrement aiguë lorsque l'on choisit d'utiliser  
15 pour la superstructure, et notamment pour le caisson, des matériaux plus légers que l'acier, et notamment l'aluminium. A titre d'exemple, il faut éviter que le compactage des déchets ne conduise à la déformation des parois du caisson.

La figure 2 montre le caisson 2 selon l'invention. Le fond du caisson 2 comprend trois  
20 parties : une partie centrale 41, sensiblement horizontale, une partie avant 40 et une partie arrière 46. Par ailleurs, le caisson 2 comporte des parois latérales 42,43, une paroi avant 44 et un portillon 45 à l'arrière. Les parois latérales 42,43 présentent à leur sommet respectivement, des baguettes de protection 170,171 et des longerons-coulisse 31,32, dans lesquels le chariot couissant 22 est destiné à coulisser, et dans laquelle chaque  
25 patin 160,161,162 glisse dans l'un des longerons-coulisse 31,32. Le portillon 45 est conçu pour permettre un chargement manuel de la benne, ce qui offre une plus grande souplesse d'utilisation. A cette fin, le portillon comporte trois parties 50,51,52. L'axe de rotation des différentes parties 50,51,52 du portillon 45 est commun. En position de chargement manuel de la benne on n'ouvre que la partie centrale 52 et les parties  
30 latérales 50,51 restent fermées. Cela préserve l'accès pour les ripeurs aux poignées de maintien 57,58. En position de vidage, on rabat les trois parties 50,51,52 du portillon à l'aide des vérins 47,48 : chaque vérin 47,48 n'agit que sur l'une de parties latérales 50,51, alors que la force est transmise à la partie centrale par les moyens de verrouillage 54,55 qui doivent être actionnés manuellement. Un verrou 53,56 entre chaque partie latérale et  
35 le flanc du caisson permet d'assurer une meilleure sécurité contre l'ouverture intempestive du portillon 45 en situation de collecte des déchets.

- Dans un mode de réalisation avantageux, le caisson est fabriqué en demi-produits en alliage d'aluminium. Comme montré sur les figures 9 à 12, les parois latérales 42,43, la paroi avant 44 et le toit 30 sont formées de panneaux double-peau 82, de préférence à partir de profilés en alliage d'aluminium conçus pour être assemblés par clipsage. Ces
- 5 profilés sont enchâssés en haut et en bas dans un profilé périphérique 80 qui assure le transfert d'une partie des forces exercées de l'intérieur par le système de compactage sur le fond, sur l'avant et sur le haut du caisson vers les parois du caisson 2. Dans ce mode d'assemblage on n'a pas besoin de souder entre eux les profilés pour assurer la rigidité mécanique requise. Cependant, il peut être avantageux de les relier par soudage sur une
- 10 hauteur de quelques décimètres afin d'assurer une étanchéité contre l'eau et le lixiviat. Ce joint de soudure (non montré sur les figures) s'effectue entre deux bords de profilés adjacents. Dans le même but, on peut effectuer un joint de soudure continu entre la tôle de fond 40,41,46 et les parois latérales et frontal côté intérieur de la benne. Dans un mode de réalisation avantageux, la tôle de fond 40,41,46 n'arrive pas en butée des
- 15 éléments qui constituent les parois verticales 42,43, 44, mais s'arrête à quelques millimètres desdits éléments ; cela permet de relier par un seul joint de soudure à la fois la tôle de fond 40,41,46, le profilé périphérique 80 et les éléments constituant les parois verticales.
- 20 De manière plus précise, les cloisons formant les parois latérales 42,43, la paroi avant 40 et possiblement aussi le toit 30 comportent :
- une paroi double-peau 42, 43 présentant deux faces extérieures dos-à-dos 220, 221,
  - un profilé longitudinal de renforcement 80 en U comportant :
- 25 -- deux côtés 89, 289 et un fond 290 les reliant de manière à définir une glissière longitudinale 222, les côtés 89, 289 présentant des faces en vis-à-vis 223, 224 définissant la largeur de la glissière 222,
- une corniche 225 se projetant depuis un des côtés 289, appelé côté interne, et présentant une surface d'appui interne 83,
- 30 et sont caractérisées en ce que la paroi double-peau 42,43 est insérée dans la glissière 222 de manière que les faces extérieures 220, 221 soit respectivement plaquées contre les faces en vis-à-vis 223, 224.
- L'utilisation de l'aluminium allège le caisson et contribue ainsi de manière significative à
- 35 atteindre les buts de l'invention. Les alliages d'aluminium, judicieusement choisies pour l'usage dans des véhicules industriels, résistent aussi très bien à la corrosion, sachant que le lixiviat des déchets et en général un liquide particulièrement corrosif.

La tôle de fond 41,41,46 est avantageusement également en alliage d'aluminium. Un profilé périphérique 81 en alliage d'aluminium entoure les parois latérales 42,43 et la paroi avant ; il est essentiel pour assurer au caisson 2 la rigidité mécanique nécessaire pour supporter la pression interne exercée par le système de compactage. Le toit 30 est fixe.

5

Pour la paroi avant 44, les profilés formant les panneaux double-paroi 82 sont de préférence positionnés avec leur sens long horizontalement, alors que pour les parois latérales 42,43, ils sont emboîtés verticalement dans ledit profilé périphérique 80.

- 10 La partie avant du fond du caisson 46 comporte un panneau double-peau (du même type que celui 82 utilisé pour la paroi latérale 42,43 du caisson), et au-dessus une tôle. L'utilisation d'aluminium pour les parois et le fond du caisson permet une réparation aisée, notamment par soudage, de zones endommagées ; il n'y a pas besoin de protéger ces zones par peinture contre la corrosion, si les alliages choisis sont bien adaptés à l'usage
- 15 dans des véhicules industriels.

- La figure 8 montre une vue du haut de la benne selon l'invention, et illustre la construction de la pelle et du chariot. Une pluralité de traverses (non montrées sur les figures) sont reliées par des âmes (123,124,125 pour la pelle inférieure 25, 136,137,138 pour la pelle
- 20 supérieure 38, et 134,135 pour le chariot 22). Une pluralité de tôles de caissonnage (127,128,129) assurent la rigidité en torsion. On note que sur chaque côté, les axes du vérin de bielle-palette de la pelle supérieure 28,29 et du vérin de pelle inférieure 26,27 sont parallèles et ne coïncident pas. Ce mode de réalisation de l'invention, qui est très préféré, permet déployer la force des vérins de manière plus efficace.
- 25 Plus précisément, l'implantation de ces vérins en géométrie « désaxée parallèle » présente plusieurs avantages : l'angle parcouru par chacune des pelles est maximisé, les efforts engendrés au bout de chaque pelles est maximisé, les efforts engendrés en interne aux points d'attaches 100, 101, 102, des vérins sont minimisés, les points d'attache des vérins peuvent être positionnés de telle sorte que les efforts puissent être
- 30 transmis sans surdimensionnement excessif des vérins. En effet, dans le cadre de la recherche d'une BCD allégée, maniable et de petite taille qui répond aux buts de l'invention, on souhaite pouvoir utiliser des vérins petits et légers, qui se contentent d'une puissance hydraulique faible et qui ont un temps de cycle assez court.

- 35 La figure 5a montre une vue d'ensemble du mécanisme de compactage selon l'invention, formé par un chariot 22, une pelle supérieure 38 et une pelle inférieure 25. Les bielle-

palettes 23,24 doivent être solidaires. La figure 5b indique six axes marqués A1,A2,A3,A4,A5 et A6. La figure 4 définit les angles alpha, bêta et gamma.

La figure 6 décrit la cinématique du mécanisme de compactage lors d'un cycle complet.

5 En position de départ (figure 6a), le chariot 22 se trouve dans une position proche de la paroi avant 44 ; la pelle est en position déployée. Puis la pelle supérieure 38 s'ouvre (figure 6b). Ensuite la pelle inférieure 25 s'ouvre (figure 6c). Puis, le chariot 22 recule (figure 6d). Ensuite, la pelle inférieure 25 se déploie (figure 6e). Cela peut conduire déjà à la compaction de déchets si le niveau des déchets est suffisamment haut. Dans une  
10 sixième étape, la pelle supérieure 38 se déploie (figure 6f), conduisant à une compaction des déchets. Dans une dernière étape, le chariot 22 avance (figure 6g) jusqu'à une position de compaction maximale, qui peut être, selon le volume de déchets compactés, identique à la position initiale (figure 6a) ou correspondre à une position légèrement reculée.

15 La figure 6h ne fait pas partie du cycle de compaction, elle représente la position du chariot 22 et de la pelle en position de vidage : le chariot 22 est avancé au maximum et la pelle inférieure 25 et supérieure 38 levées au maximum, afin de ne pas gêner l'écoulement des déchets.

Pour le déchargement des déchets collectés, le caisson 2 est basculé. On n'utilise pas  
20 d'éjecteur. La figure 7 illustre le vidage du caisson 2. La figure 7a montre la position de la BCD 1 dans une position qui prépare au basculement du caisson 2 : on remarque que le portillon 45 est rabattu de manière à ce que l'angle entre le plan dudit portillon 45 et le plan de la partie arrière 46 du fond de caisson 2 soit approximativement 0°. La figure 7b montre la BCD 1 en position de vidage, avec basculement du caisson 2. Le vérin de levée  
25 150 du caisson 2 est déployé. A la fin du vidage, si l'angle de vidage est élevé, il se peut que le caisson 2, construit en aluminium, ne soit plus assez lourd pour que le mouvement de descente puisse être amorcé par gravité. Si le vérin de levée 150 est un vérin à simple action (ce qui est préféré pour une raison de coût), il ne permet pas le départ du retour. Dans ce cas, il faut donc prévoir un vérin d'assistance à la descente 151, comme montré  
30 sur la figure 7b, ou il faut diminuer l'angle de vidage jusqu'à une valeur qui permet encore le vidage correct du caisson 2 tout en assurant sa descente par gravité.

L'angle de vidage, c'est-à-dire l'angle entre l'horizontale et la partie centrale 41 (horizontale) du fond de caisson, doit être compris entre 55° et 70°, et de préférence  
35 entre 60° et 70°, et encore plus préférentiellement entre 62° et 67°. Cette valeur est très inférieure à celle utilisée dans les BCD selon l'état de la technique (typiquement 80° à 90°). Le fait de choisir un faible angle présente de nombreux avantages. Il assure une

bonne stabilité au sol de la BCD 1 équipée d'un caisson 2 en aluminium lors du vidage. Il assure une meilleure répartition des efforts, car les vérins peuvent être placés plus loin des axes, ce qui permet de les alléger et de minimiser leur usure. Il assure également un vidage plus fiable.

5

C'est la géométrie particulière du fond du caisson 2 qui permet l'utilisation d'un angle de vidage faible. Plus particulièrement, selon l'invention le fond de caisson comporte une partie avant 40, une partie centrale 41 et une partie arrière 46, la partie centrale 41 étant approximativement horizontale en position baissée, les parties avant 40 et arrière 46 étant inclinées vers le haut. De manière préférée, l'angle entre le plan de la partie arrière 46 du fond de caisson et la partie centrale 41 du fond de caisson est compris entre 15° et 25° et de préférence entre 17,5° et 22,5°. Avantageusement, la partie avant 40 et la partie centrale 41 du fond de caisson sont constitués d'une seule tôle, qui est pliée pour former l'angle entre les deux plans. Dans une variante, cette même tôle forme également la partie arrière 46 du fond de caisson, et dans ce cas elle présente donc un deuxième pli pour former l'angle entre la partie arrière 46 et la partie centrale 41. Si l'on cherche à minimiser la masse de la superstructure, on doit en tous les cas renforcer la partie arrière 46 du fond de caisson par rapport à la partie avant 40 et la partie centrale 41 ; cela peut se faire en utilisant des panneaux double-peau du même type que ceux 82 utilisés pour la paroi latérale 42,43 du caisson.

Cette géométrie particulière du caisson permet, en coopération avec la pelle articulée en deux parties selon l'invention, de balayer un volume maximal du caisson lors du compactage, comme le montre la figure 3 où on distingue le volume 110 balayé par la fermeture de la pelle inférieure 25, le volume 111 balayé par la fermeture de la pelle supérieure 38 et le volume 112 balayé par l'avancement du chariot 22, ces trois étapes étant exécutées de préférence successivement dans le procédé selon l'invention.

Comme indiqué ci-dessus, la pelle supérieure est destinée à prendre une position dans laquelle l'axe A2 est pivoté autour de l'axe A1 d'un angle  $\beta$  par rapport à la direction avant-arrière, positif vers le haut et négatif vers le bas, l'angle  $\beta$  étant inférieur ou égal à -50° et de préférence inférieur ou égal à -55°.

L'amplitude (ou capacité de basculement) de la pelle inférieure, définie par l'angle  $\alpha$ , est de préférence comprise entre 75° et 86°, et de préférence entre 77° et 86°. L'amplitude de la pelle supérieure (angle  $\beta$ ) est de préférence comprise entre 75 et 85° ; et de préférence entre 77° et 83°.

Dans un mode de réalisation avantageux, la capacité de basculement de la pelle inférieure va de  $\alpha = + 29$  à  $- 53^\circ$ , de butée à butée. L'angle gamma peut varier entre  $+4^\circ$  et  $- 76^\circ$ . A titre d'exemple, le système de compactation est avantageusement conçu de manière à ce que les angles prennent les valeurs suivantes :

- 5       • dans la position de la figure 6d :  $\alpha = 29^\circ$ ,  $\beta = - 5^\circ$ ,  $\gamma = - 21^\circ$  ;
- dans la position de la figure 6f :  $\alpha = - 53^\circ$ ,  $\beta = - 60^\circ$ ,  $\gamma = - 76^\circ$  ;
- dans la position de la figure 6h :  $\alpha = + 29^\circ$ ,  $\beta = + 20^\circ$ ,  $\gamma = 4^\circ$ .

Ainsi, dans cet exemple, la position de la pelle supérieure varie entre les positions montrées sur figures 6e et 6f d'une valeur de  $\beta$  d'environ  $55^\circ$ , et entre les figures 6h  
10 et 6f ou 6g d'une valeur d'environ  $80^\circ$ .

En mode « collecte » (figure 6d), la pelle inférieure est avantageusement toujours en position de butée supérieure et la pelle supérieure dans une position dite position haute de collecte. Lors du chargement et du transport des déchets, le toit 30, le chariot 22 et la  
15 pelle protègent les déchets contre l'envolement. Il est avantageux d'ajouter des baguettes de protection 170,171 pour éviter l'envolement des déchets lors du chargement ; elles sont de préférence en plexiglass transparent pour ne pas gêner la visibilité des ripeurs.

Selon un mode de réalisation avantageux, les pièces mécaniques de la pelle et du chariot  
20 (à l'exception des vérins et de leurs tiges) sont fabriquées à partir de demi-produits corroyés en aluminium. Cela s'applique notamment aux âmes.

Le chariot coulissant 22 est équipé sur chaque côté de patins de guidage 160 qui glissent sur la zone inférieure 93 et la zone supérieure 94 d'appui des patins de chariot du profilé  
25 glissière 85 ; lesdits patins s'étalent de préférence sur toute la longueur du chariot. Le guidage latéral est assuré par une pluralité de patins d'appui latéral 161,162 qui coopèrent avec la surface latérale du rail de guidage 81. Typiquement, les patins de guidage 160 sont des baguettes en matière plastique appropriée d'une longueur d'environ 100 cm et d'une largeur d'environ 5 cm. Cette construction permet une excellente  
30 répartition des charges sur les surface d'appui, ce qui est important surtout lorsque le profilé glissière 85 est en aluminium, un métal sensible au matage.

Le système de compactage 190 selon l'invention comporte en outre de chaque côté au moins un patin d'appui 160,163, de préférence en haut et en bas, et au moins patin de  
35 guidage latéral 161,162 fixés au chariot 22 et destiné à coopérer avec le bâti 2 pour guider le chariot 22 dans son mouvement. Plus précisément, et de manière préférée, il comporte de chaque côté au moins un patin supérieur d'appui 160 qui coopère avec la

zone supérieure d'appui 94 des patins de chariot, et au moins un patin inférieur d'appui 163 qui coopère avec la zone inférieure d'appui 93 des patin de chariot. Les patins d'appui latéral 161,162 coopèrent avec la surface du rail de guidage latéral 81 en vue de stabiliser latéralement le mouvement d'avancement et de recul du chariot couissant 22.

La BCD selon l'invention peut être équipé d'un système de lève-conteneurs de type connu, mais on préfère que la projection de la zone fonctionnelle sur l'horizontale soit petite, afin de ne pas déstabiliser la BCD, et afin de réduire son encombrement en fonctionnement. Les figures 13 et 14 montrent un système de lève-conteneurs 3 qui est particulièrement adapté au caisson 2 selon l'invention.

Ce système de lève-conteneurs 3 comporte au moins un bras principal 63, 64 destiné à être monté sur un châssis 4 de manière pivotante autour d'un premier axe droite-gauche, appelé axe A11, destiné à prendre une position basse et une position haute par rapport à une direction bas-haut, une armature 61, 62 montée sur ledit bras principal 63, 64 de manière pivotante autour d'un deuxième axe droite-gauche, appelé axe A12, une chaise 60 montée sur l'armature 61,62 et destinée à recevoir un conteneur pour le soulever, au moins un bras auxiliaire 65, 66 destiné à être monté sur le châssis 4 de manière pivotante autour d'un troisième axe droite-gauche, appelé axe A13, et monté sur l'armature de manière pivotante autour d'un quatrième axe droite-gauche, appelé axe A14, ledit système de lève-conteneur étant caractérisé en ce que la distance entre les axes A12 et A14 (D24) est supérieure à la distance entre les axes A11 et A13 (D13).

Avantageusement, la distance entre les axes A12 et A14 (D24) est supérieure d'au moins 10% à la distance entre les axes A11 et A13 (D13), de préférence d'au moins 20%, et de préférence encore d'au moins 30%.

Ce système de lève-conteneurs permet de réduire la taille de la zone fonctionnelle, et il permet d'alléger le système de basculement pour des conteneurs lourds.

A titre d'exemple, on a réalisé un caisson équipé d'un système de compaction selon l'invention. Pour une capacité de la BCD environ  $8,5 \text{ m}^3$ , le volume balayé par la pelle (i.e. la somme des volumes 110,111,112) était de l'ordre de  $4,5 \text{ m}^3$ . Sa charge utile en ordures était supérieure à 3 tonnes. La hauteur la zone non balayée par le bord inférieur de la pelle inférieure est avantageusement de l'ordre de 15 à 20 cm, afin d'éviter le grippage de la pelle sur des déchets denses non compressibles. Ce caisson peut être monté sur des châssis de camion de grande série, conçu typiquement pour un poids total autorisé en charge (PTAC) de 7,5 à 9 tonnes. Les BCD selon l'état de la technique, avec une benne

en acier, nécessitent un châssis conçu pour un PTAC d'au moins 10 t afin de pouvoir présenter une charge utile d'environ 3 tonnes (typiquement associé à un volume utile de 8,5 m<sup>3</sup>).

- 5 La tôle du fond du caisson avait une épaisseur de 4 mm (alliage AG3 standard). Le profilé périphérique a été réalisé en alliage d'aluminium AA 6106 T6. Les profilés formant les panneaux double-peau pour les parois latérales et avant et pour le panneau arrière du fond du caisson avaient une largeur de 200 mm et une épaisseur de 30 mm. Pour le toit, une épaisseur de 25 mm était suffisante, toujours dans le but d'alléger la superstructure.

10

## Revendications

1. Système de compactage de déchets comportant :

- un bâti comportant une paroi avant,
- un chariot destiné à être déplacé selon une direction avant-arrière par rapport au bâti,
- une pelle supérieure montée sur le chariot de manière pivotante autour d'un premier axe droite-gauche, appelé axe A1, et présentant une face de foulonnage supérieure des déchets, et
- une pelle inférieure montée sur la pelle supérieure de manière pivotante autour d'un deuxième axe droite-gauche, appelé axe A2, et présentant une face de foulonnage inférieure des déchets,

lesdites pelles supérieure et inférieure étant destinées à prendre une position déployée vers le bas dans laquelle leurs faces de foulonnage font face à la paroi avant,

ledit chariot étant destiné à être déplacé vers l'avant lorsque les pelles supérieure et inférieure sont en position déployée, de manière à compacter les déchets entre lesdites faces de foulonnage et la paroi avant, caractérisé en ce que, dans la position déployée, une projection de la face de foulonnage supérieure sur le plan perpendiculaire à la direction avant-arrière, appelé plan transverse, présente une surface supérieure ou égale à une projection de la face de foulonnage inférieure sur le plan transverse et comportant en outre de chaque côté au moins un patin d'appui, et au moins un patin de guidage latéral fixés au chariot et destiné à coopérer avec le bâti pour guider le chariot dans son mouvement.

2. Système de compactage selon la revendication 1, dans lequel, dans la position déployée, la projection de la face de foulonnage supérieure sur le plan transverse

- 22 -

présente une surface comprise entre une fois et une fois et demi la surface de la projection de la face de foulonnage inférieure sur le plan transverse.

3. Système de compactage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la pelle supérieure est conçue de manière à pouvoir prendre une position dans laquelle l'axe A2 est pivoté autour de l'axe A1 d'un angle  $\gamma$  (gamma) par rapport à la direction avant-arrière, positif vers le haut et négatif vers le bas, ledit angle gamma étant supérieur ou égal à  $-25^\circ$ , et dans lequel, dans la position haute de la pelle inférieure, l'extrémité arrière de la face de foulonnage inférieure est pivotée d'un angle  $\alpha$  (alpha) par rapport au plan défini par les axes A1 et A2, positif vers le haut et négatif vers le bas, l'angle alpha étant supérieur ou égal à  $0^\circ$ .

4. Système de compactage selon la revendication 3, dans lequel l'angle alpha est compris entre  $20^\circ$  et  $40^\circ$ .

5. Système de compactage selon la revendication 4, dans lequel l'angle alpha est compris entre  $25^\circ$  et  $35^\circ$ .

6. Système de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la pelle supérieure est destinée à prendre une position dans laquelle l'axe A2 est pivoté autour de l'axe A1 d'un angle  $\beta$  (béta) par rapport à la direction avant-arrière, positif vers le haut et négatif vers le bas, l'angle  $\beta$  étant inférieur ou égal à  $-50^\circ$ .

7. Système de compactage selon la revendication 6, dans lequel l'angle  $\beta$  est inférieur à  $55^\circ$ .

8. Système de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ledit au moins un patin d'appui comprend au moins deux patins d'appui, le système de compactage comportant en outre de chaque côté l'un desdits au moins deux patins d'appui.

9. Système de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comportant au moins un vérin d'actionnement du chariot présentant une extrémité

- 23 -

arrière fixée à l'arrière du chariot et une extrémité avant destinée à être fixée au bâti, devant le chariot, et/ou comportant au moins un vérin d'actionnement de la pelle supérieure présentant une extrémité avant montée sur le chariot de manière pivotante autour d'un troisième axe droite-gauche, appelée axe A3, plus élevé selon une direction bas-haut que l'axe A1, et une extrémité arrière montée sur la pelle supérieure de manière pivotante autour d'un quatrième axe droite-gauche, appelé axe A4, plus élevé selon la direction bas-haut que l'axe A2, et/ou comportant au moins un vérin d'actionnement de la pelle inférieure présentant une extrémité avant montée sur la pelle supérieure de manière pivotante autour d'un cinquième axe droite-gauche, appelé axe A5, plus élevé selon la direction bas-haut que l'axe A2 et situé à l'avant de l'axe A4, et une extrémité arrière montée sur la pelle inférieure de manière pivotante autour d'un sixième axe droite-gauche, appelé axe A6.

10. Système de compactage selon la revendication 9, dans lequel le chariot, la pelle supérieure et la pelle inférieure sont réalisés à plus de 95% en poids en aluminium, à l'exception dudit au moins un vérin et son bras ainsi que son axe de rotation.

11. Benne de collecte de déchets, comportant :

- un caisson destiné à stocker les déchets, le caisson comportant une paroi avant,
- un système de compactage des déchets stockés dans le caisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le bâti est formé par le caisson.

12. Benne de collecte de déchets, comportant :

- un caisson destiné à stocker les déchets, le caisson comportant une paroi avant, des parois latérales et un fond,
- un système de compactage des déchets stockés dans le caisson selon la revendication 9, dans lequel le bâti est formé par le caisson.

- 24 -

13. Benne de collecte de déchets selon la revendication 12, caractérisée en ce que le caisson comporte un portillon avec un moyen manuel de verrouillage.
14. Benne de collecte de déchets selon la revendication 13, caractérisée en ce que ledit caisson est réalisé à plus de 95% en poids en aluminium, hormis dudit au moins un vérin et son bras, son axe de rotation, des points d'attache et le moyen manuel de verrouillage du portillon.
15. Benne de collecte de déchets selon la revendication 14, caractérisée en ce que les parois latérales du caisson sont en profilés d'aluminium à double peau.
16. Benne de collecte de déchets selon la revendication 14 ou 15, caractérisée en ce que le fond du caisson est en tôle d'aluminium.
17. Benne de collecte de déchets selon la revendication 16, dans laquelle le fond du caisson est renforcé par dessous de profilés d'aluminium.
18. Benne de collecte de déchets selon l'une quelconque des revendications 12 à 17, caractérisée en ce que le caisson est bordé d'un profilé périphérique en aluminium.
19. Benne de collecte de déchets selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, dans laquelle les parois latérales du caisson présentent à leur sommet respectivement deux longerons-coulisse dans lesquels le chariot est destiné à coulisser, et dans laquelle chaque patin glisse dans l'un des longerons-coulisse.
20. Benne de collecte de déchets selon l'une quelconque des revendications 12 à 19, dans laquelle le fond du caisson présente une partie centrale et une partie arrière inclinée de manière à partir de la partie centrale et à s'élever vers l'arrière°.
21. Benne de collecte de déchets selon la revendication 20, dans lequel la partie arrière inclinée s'élève vers l'arrière avec un angle d'inclinaison compris entre 12° et 25° par rapport à l'horizontale.

- 25 -

22. Benne de collecte de déchets selon la revendication 21, dans lequel la partie arrière inclinée s'élève vers l'arrière avec un angle d'inclinaison compris entre 17° et 23° par rapport à l'horizontale.

23. Procédé de compactage de déchets utilisant une benne de collecte de déchets selon l'une quelconque des revendications 11 à 22, comportant :

- un placement du chariot, de la pelle supérieure et de la pelle inférieure dans une position dégagée, dans laquelle le chariot est dans une position arrière, la pelle supérieure est dans une position haute par rapport au chariot, et la pelle inférieure est dans une position haute par rapport à la pelle supérieure,
- un pivotement de la pelle inférieure depuis sa position haute jusqu'à une position basse,
- alors que la pelle inférieure est dans sa position basse, le pivotement de la pelle supérieure de sa position haute jusqu'à une position basse, de sorte que les pelles supérieure et inférieure soient dans la position déployée vers le bas,
- alors que les pelles supérieure et inférieure sont dans la position déployée vers le bas, un déplacement du chariot jusqu'à une position avant.

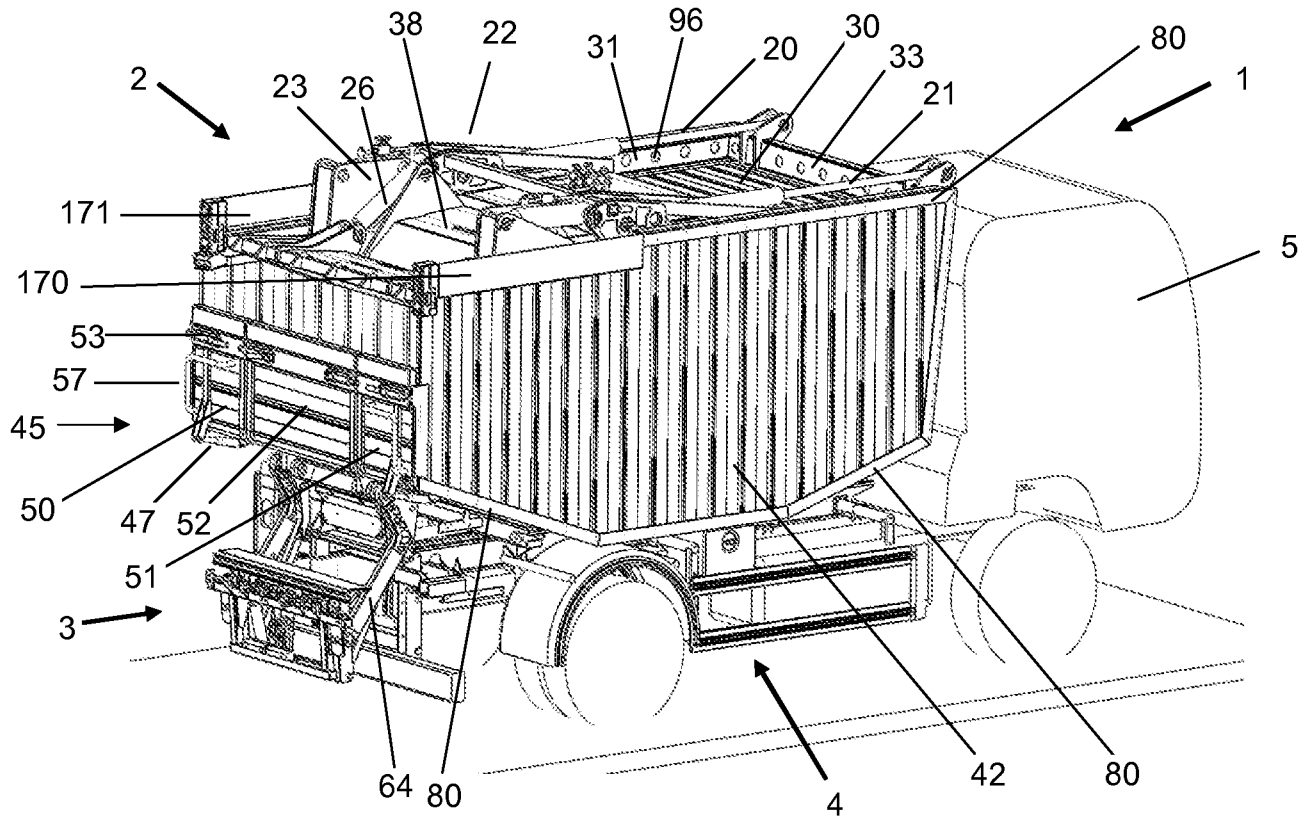


Figure 1

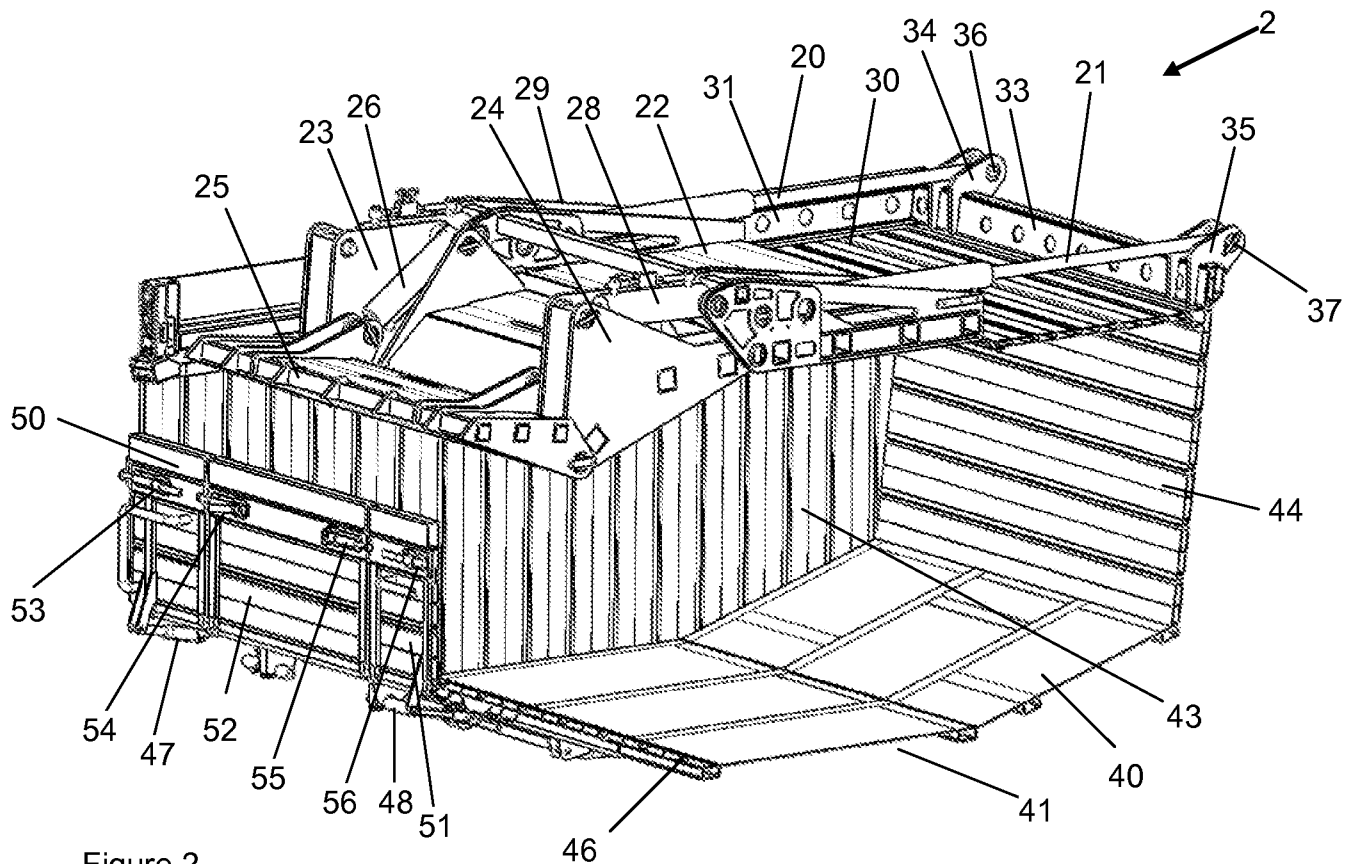


Figure 2

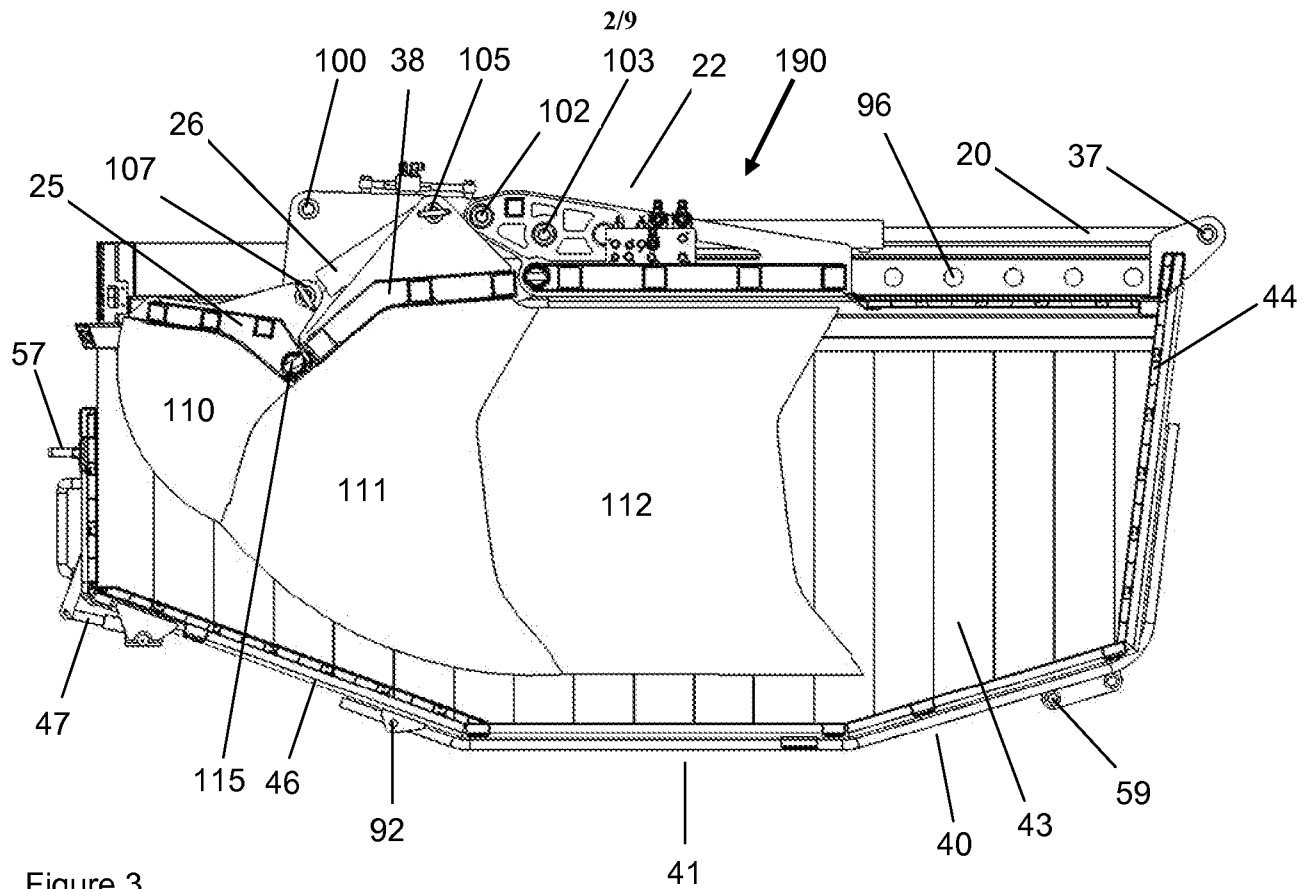


Figure 3

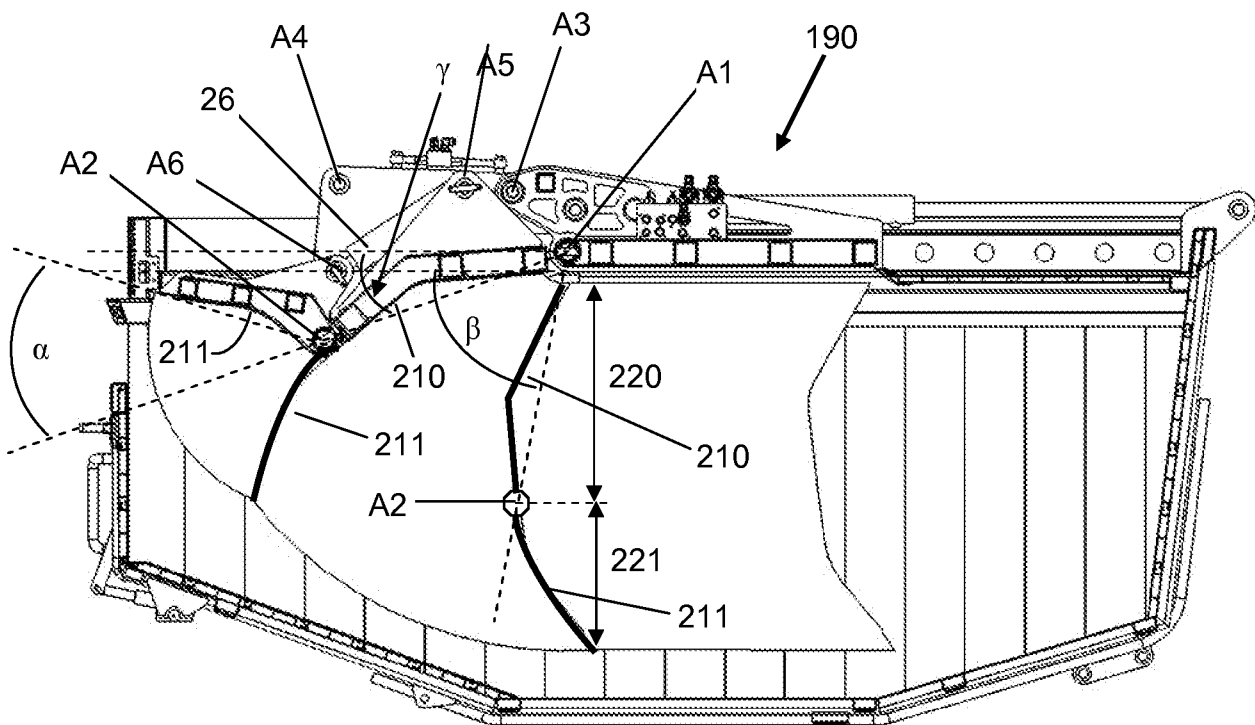


Figure 4

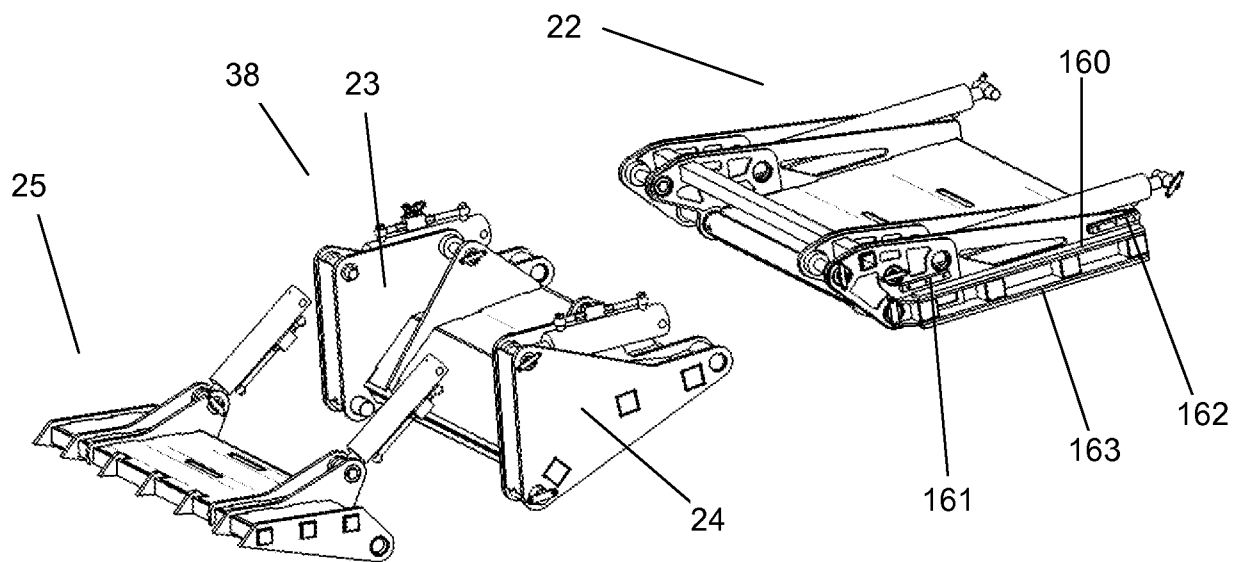


Figure 5a

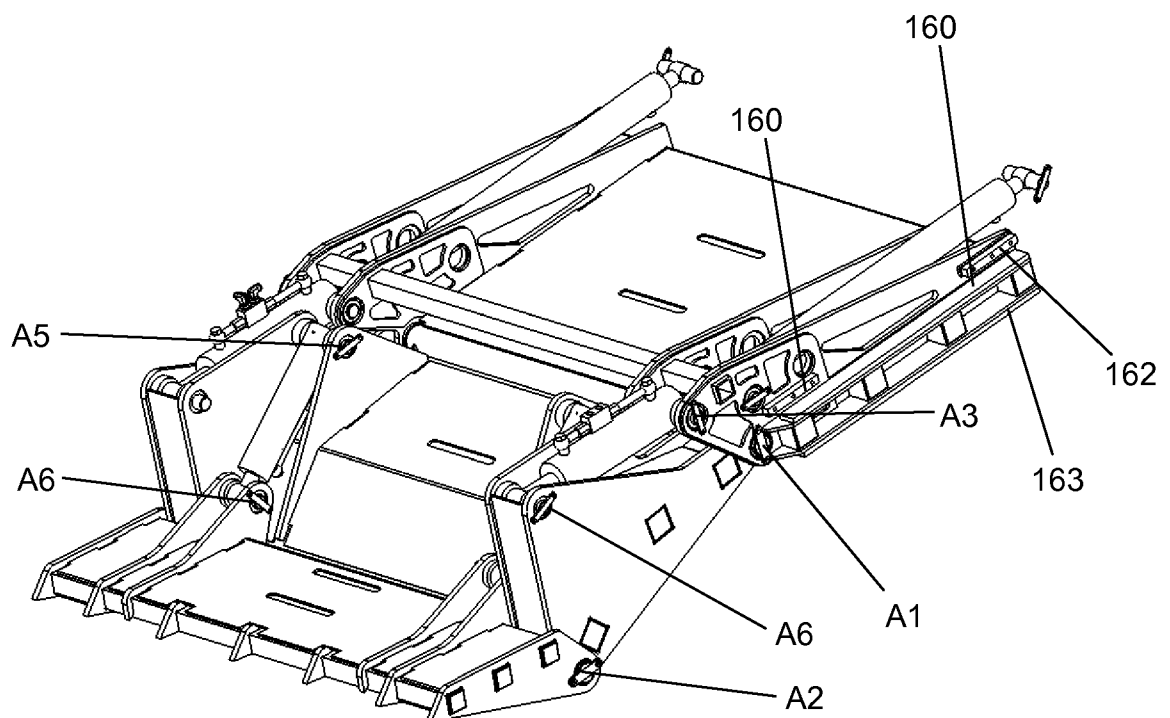
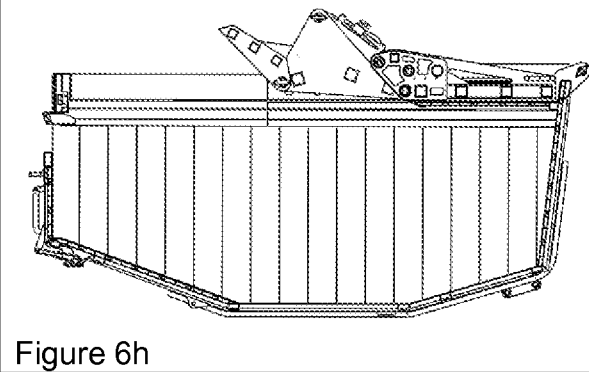
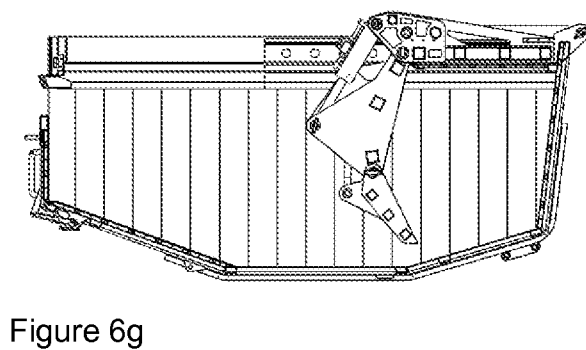
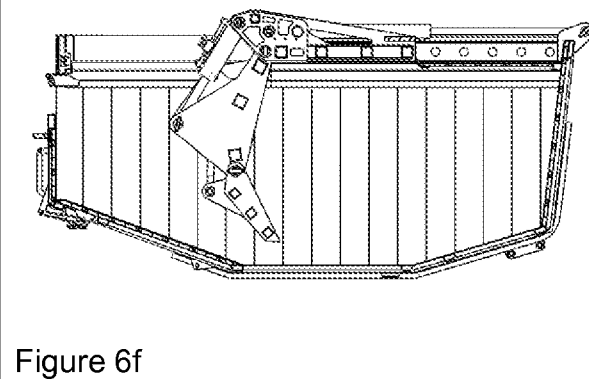
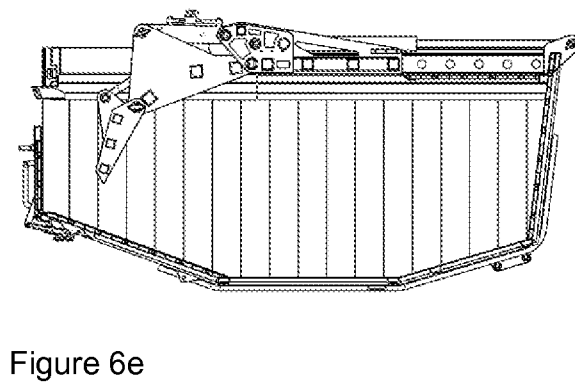
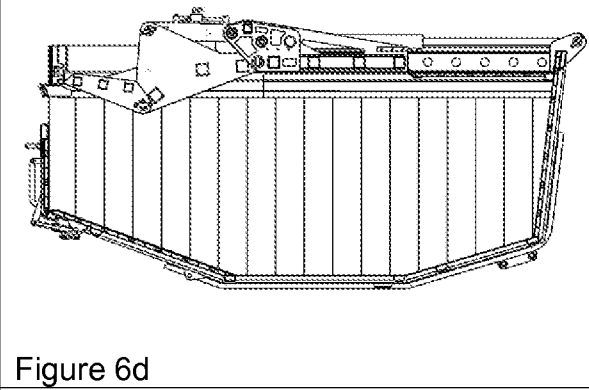
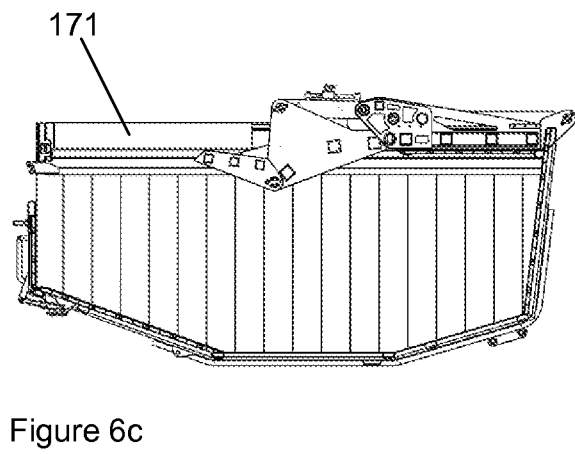
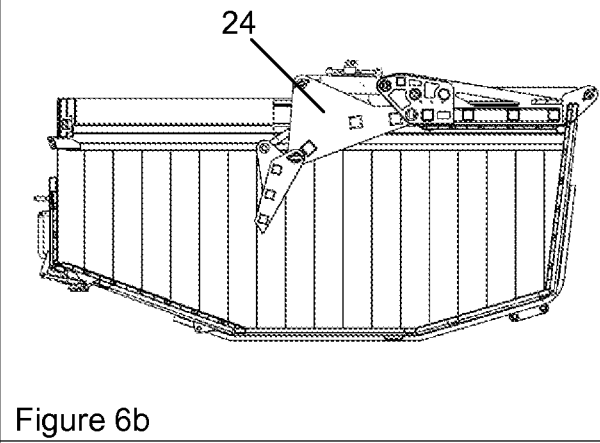
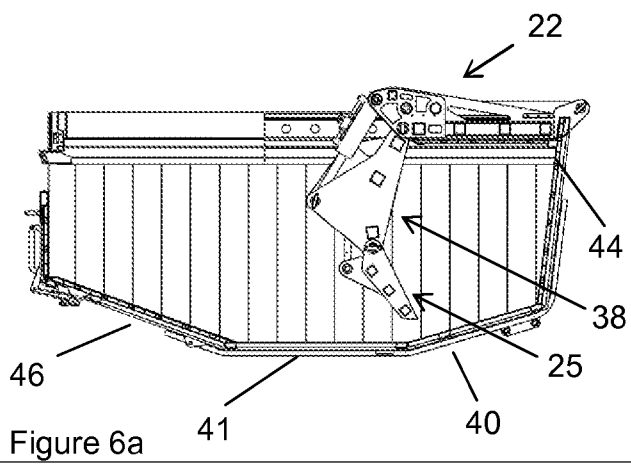


Figure 5b



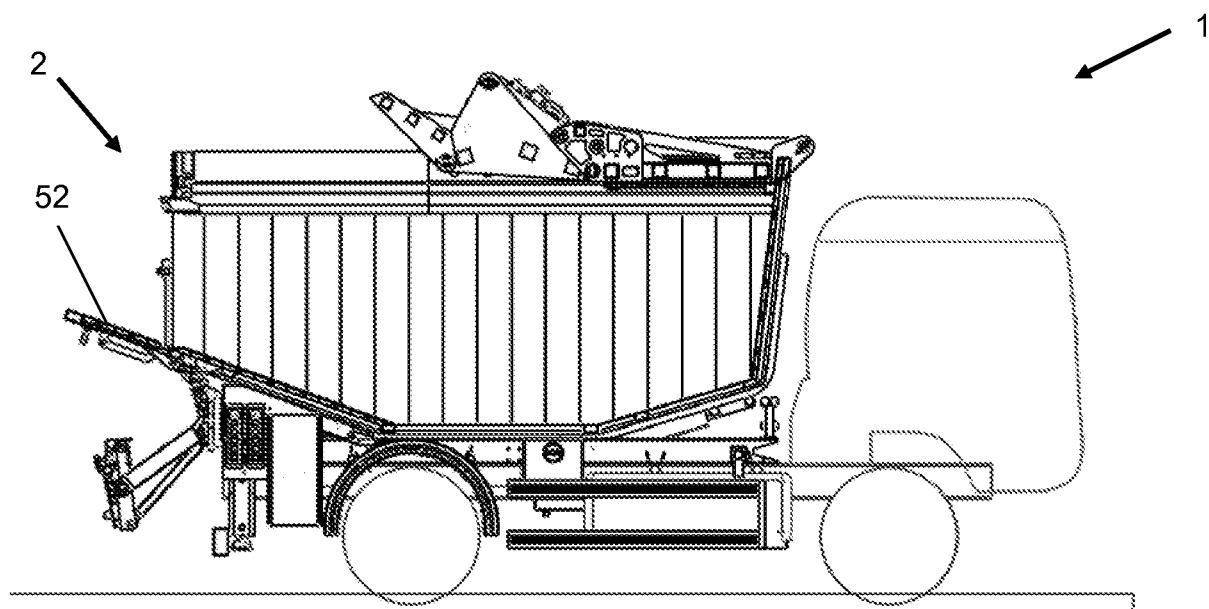


Figure 7a

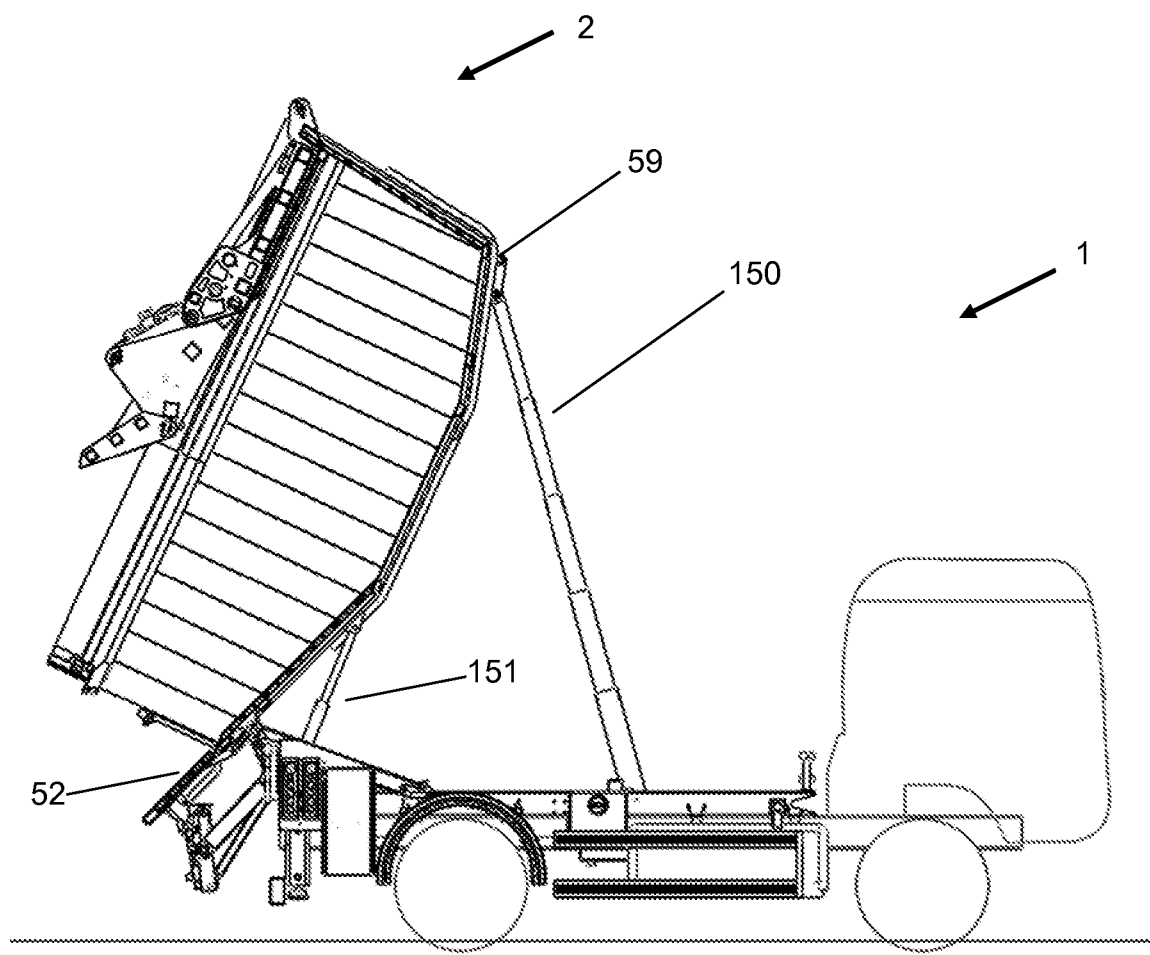


Figure 7b

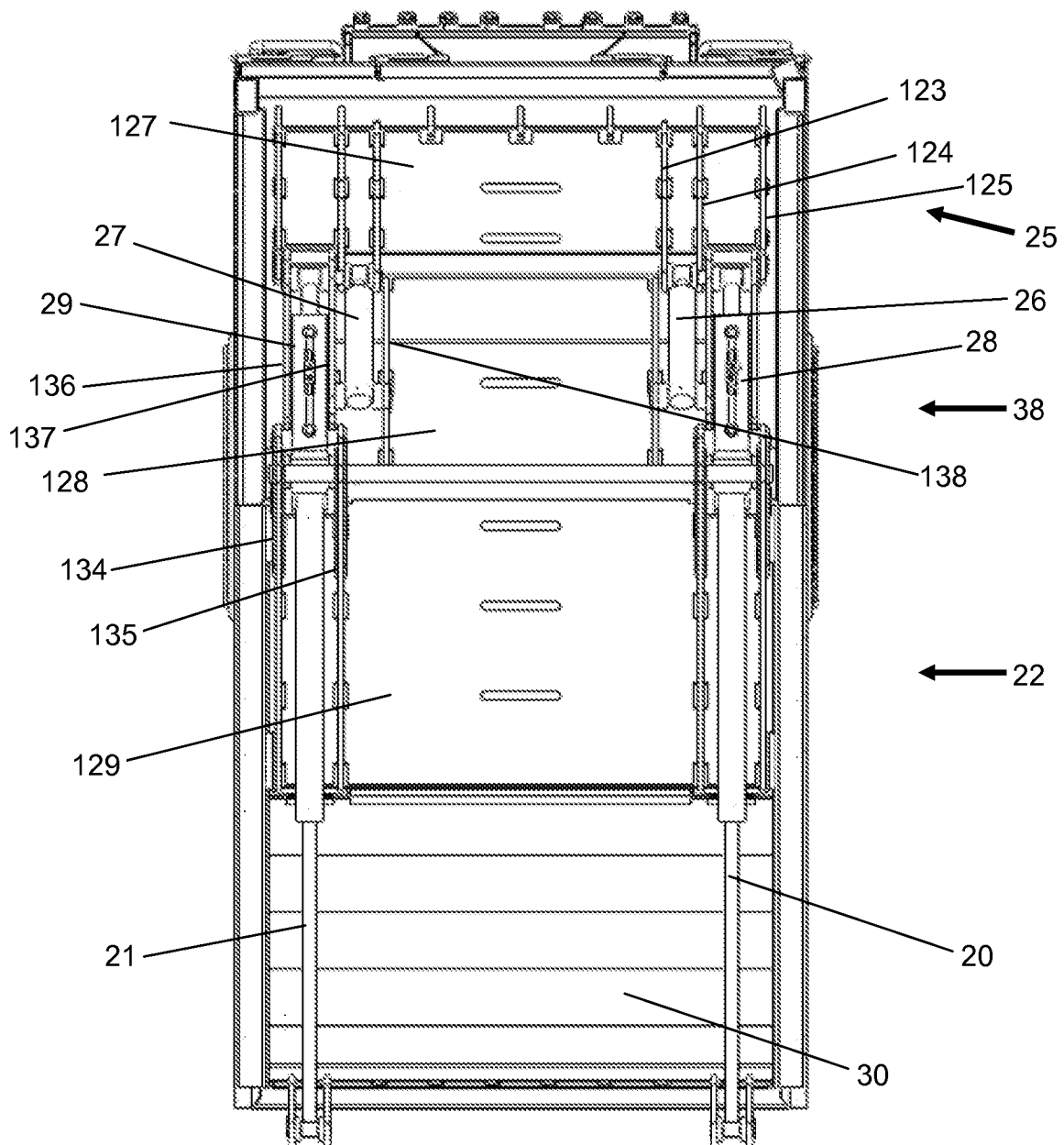


Figure 8

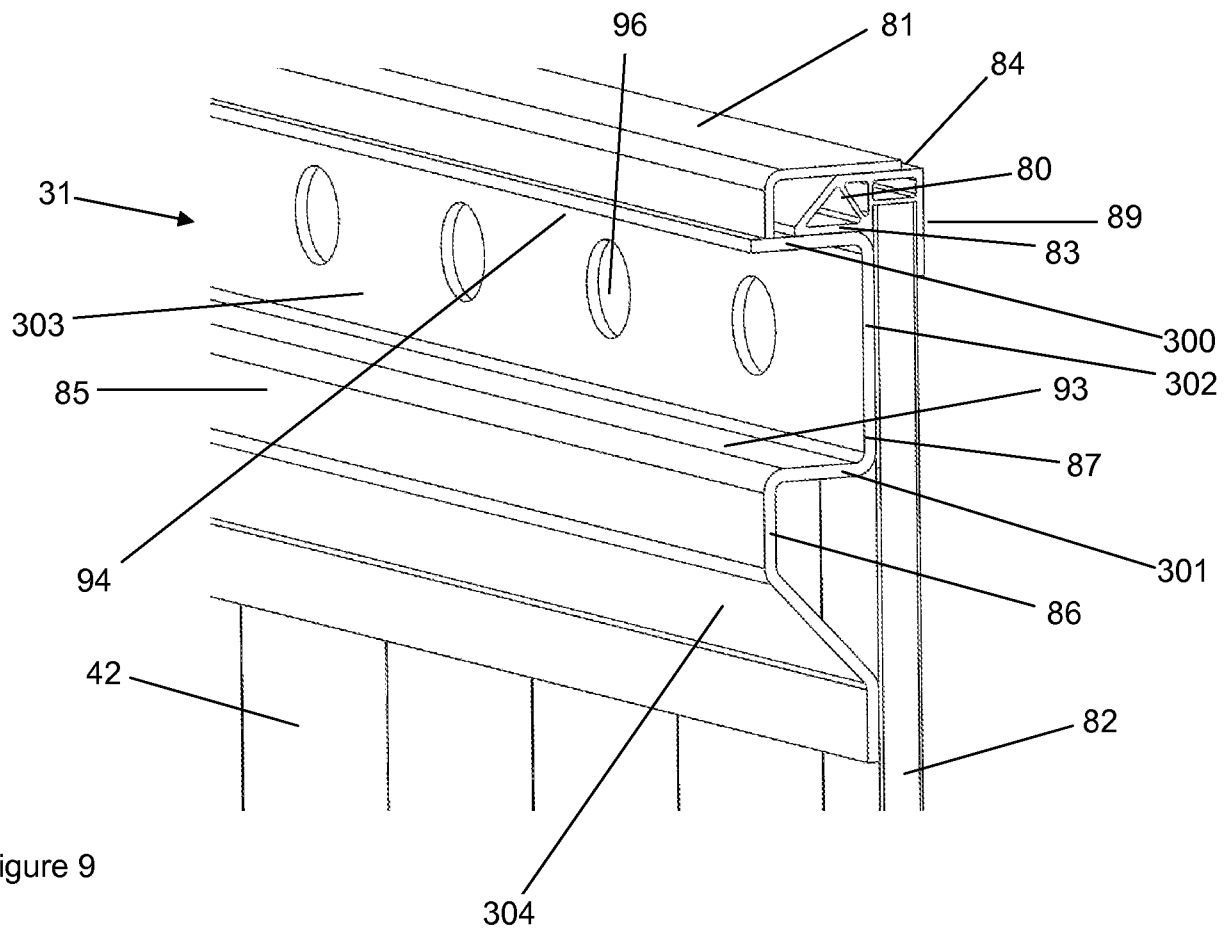


Figure 9

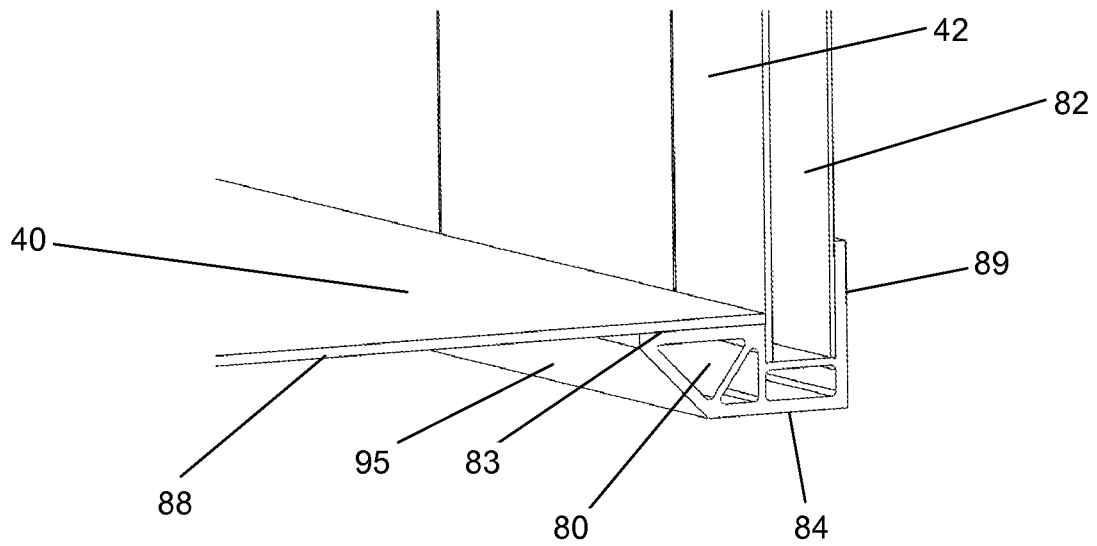


Figure 10

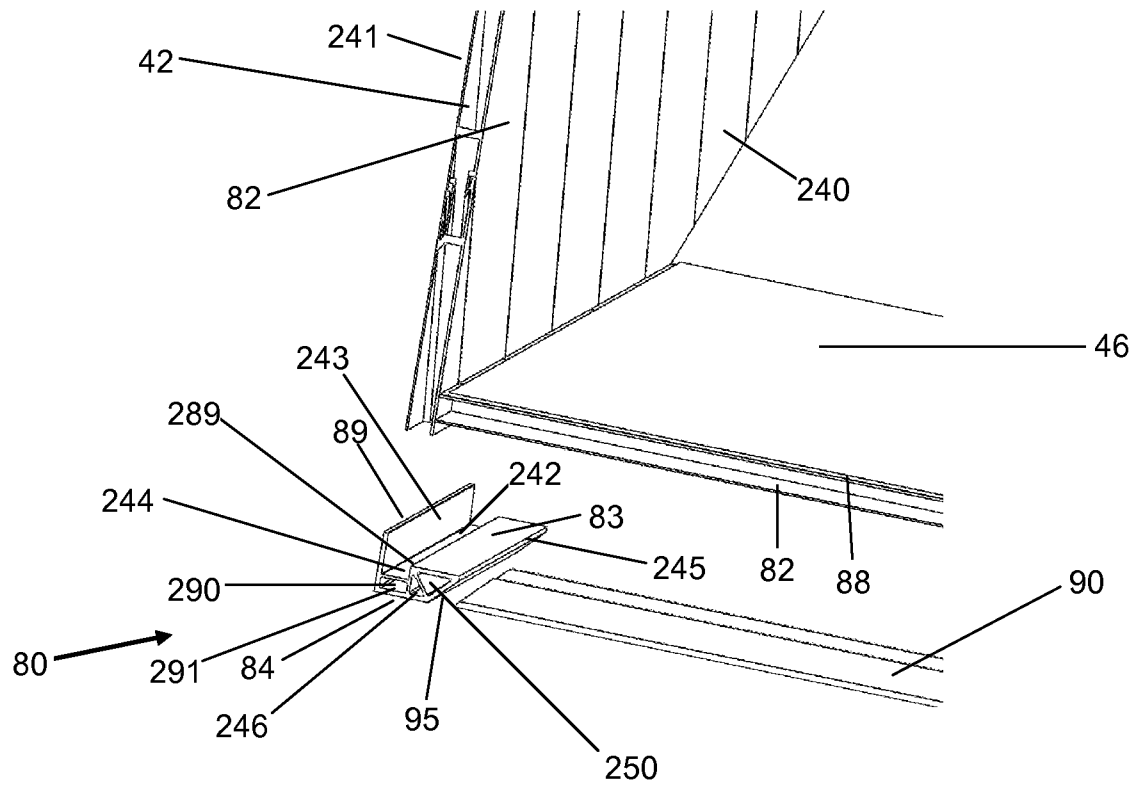


Figure 11

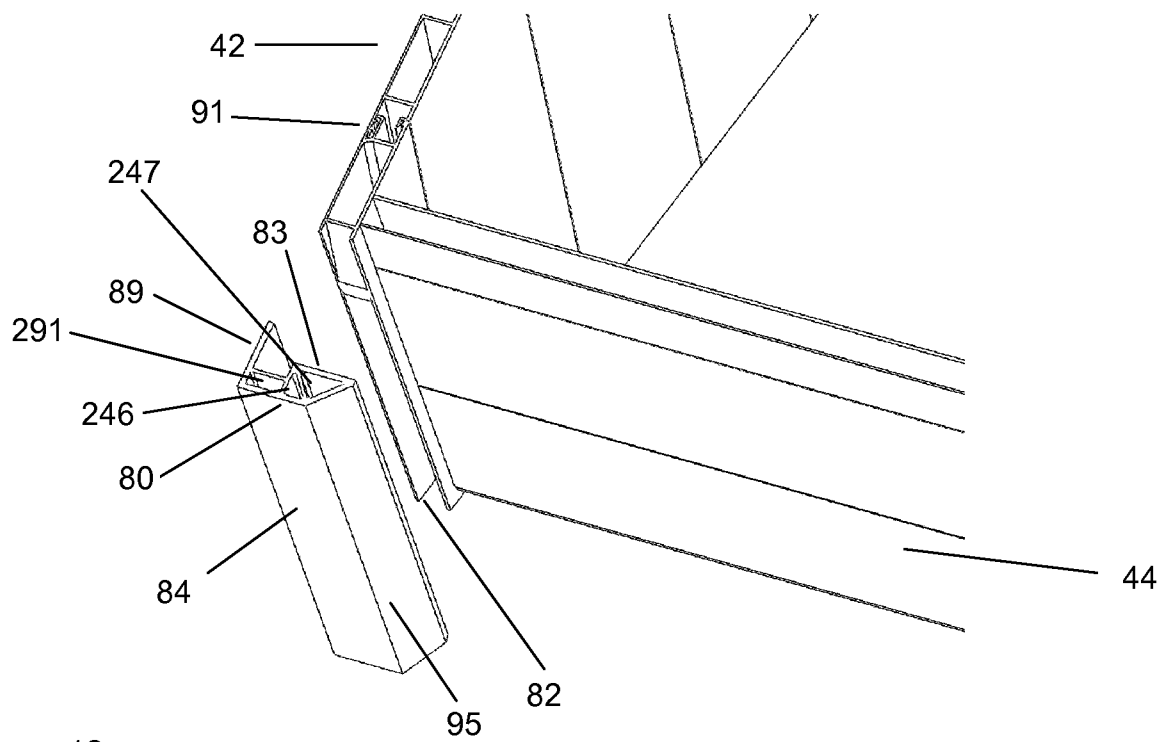


Figure 12

9/9

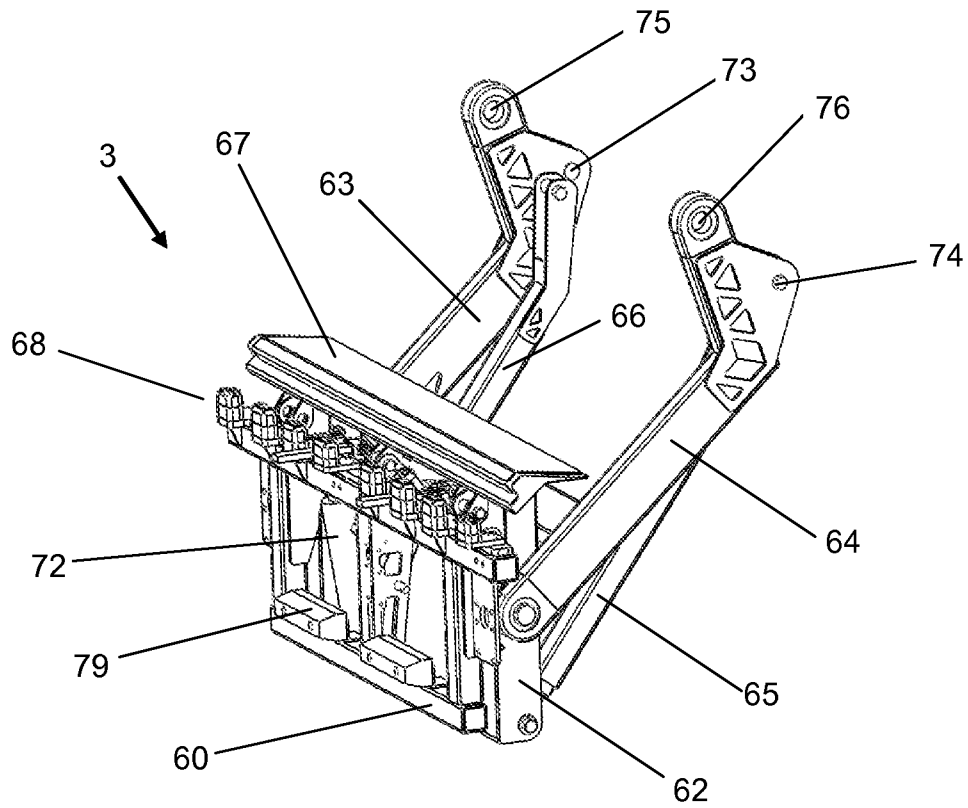


Figure 13

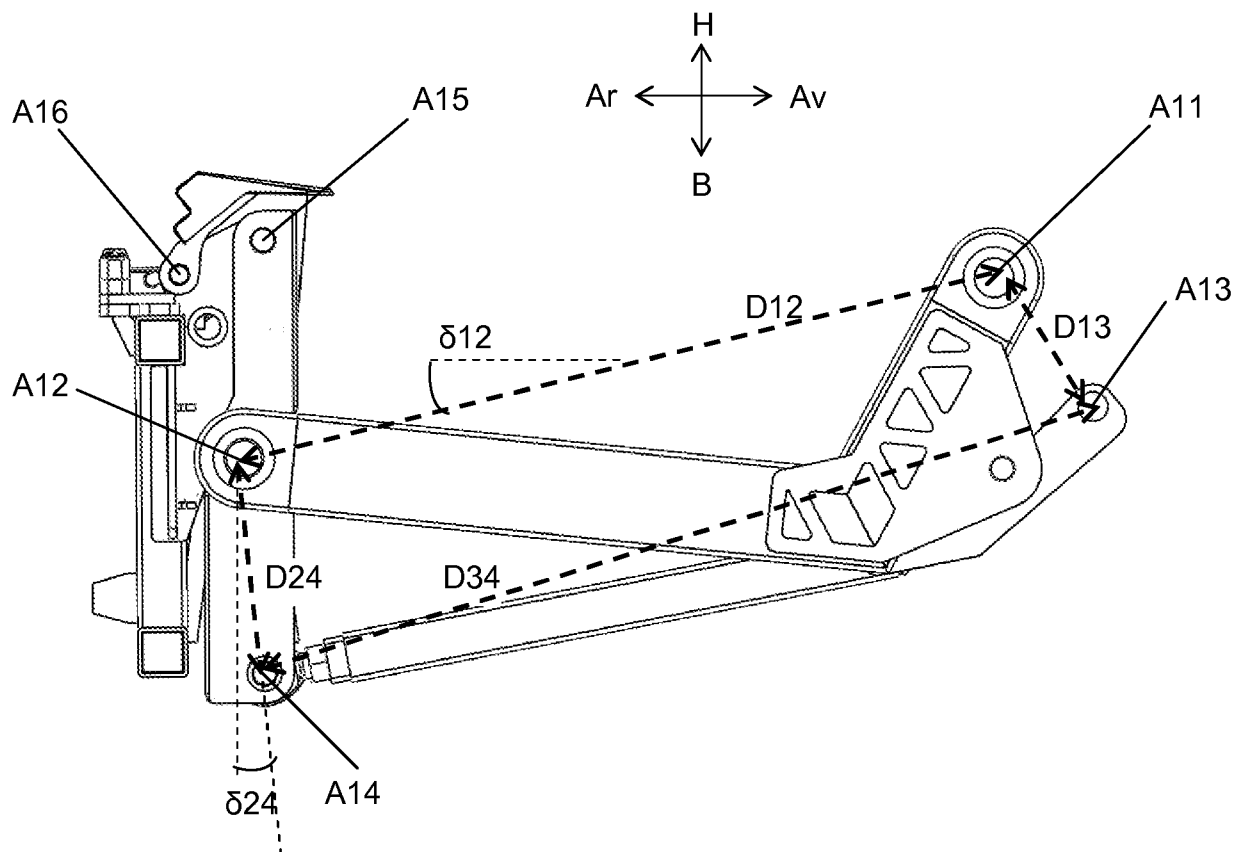


Figure 14

