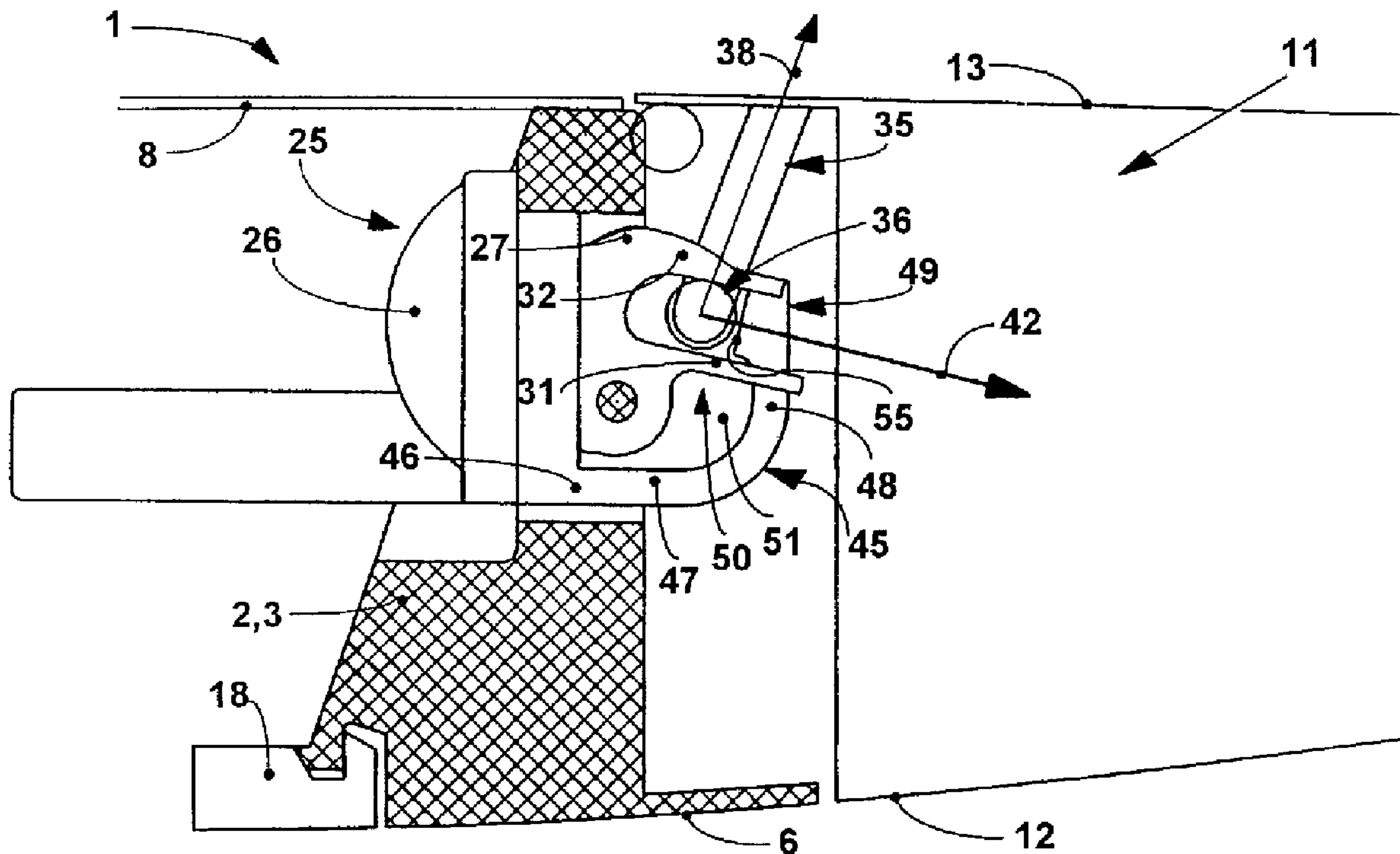




(22) Date de dépôt/Filing Date: 1998/04/02  
 (41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1998/10/03  
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2006/02/14  
 (30) Priorité/Priority: 1997/04/03 (97.04048) FR

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F02K 1/76* (2006.01)  
 (72) Inventeurs/Inventors:  
 BAUDU, PIERRE ANDRE MARCEL, FR;  
 GONIDEC, PATRICK, FR;  
 VAUCHEL, GUY BERNARD, FR  
 (73) Propriétaire/Owner:  
 HISPANO-SUIZA AEROSTRUCTURES, FR  
 (74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : INVERSEUR DE POUSSEE PROTEGE AU DEVERROUILLAGE POUR TURBOMOTEUR D'AERONEF  
 (54) Title: THRUST REVERSE WITH UNLOCK PROTECTION FOR AIRCRAFT TURBINE ENGINE



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention propose un inverseur de poussée du type dit "à portes" pour turbomoteur d'aéronef permettant la rétention des portes malgré un endommagement de sa structure résultant par exemple de l'éclatement d'un disque du turbomoteur. Un tel inverseur (1) est remarquable en ce qu'un crochet (45) est disposé sur le corps (26) de verrous de porte (25), ledit crochet (45) coopérant avec le pêne (27) du verrou (25) pour emprisonner contre ledit verrou (25) l'extrémité libre (36) d'un tirant (35) solidaire de la porte (11).

## ABREGE

L'invention propose un inverseur de poussée du type dit "à portes" pour turbomoteur d'aéronef permettant la rétention  
5 des portes malgré un endommagement de sa structure résultant par exemple de l'éclatement d'un disque du turbomoteur.

Un tel inverseur (1) est remarquable en ce qu'un crochet (45) est disposé sur le corps (26) de verrous de porte (25), ledit  
10 crochet (45) coopérant avec le pêne (27) du verrou (25) pour emprisonner contre ledit verrou (25) l'extrémité libre (36) d'un tirant (35) solidaire de la porte (11).

15

20

INVERSEUR DE POUSSEE PROTEGE AU DEVERROUILLAGE POUR  
TURBOMOTEUR D'AERONEF

L'invention se rapporte aux inverseurs de poussée du type dit  
5 "à portes" pour turbomoteur d'aéronef, et plus  
particulièrement à un perfectionnement permettant la  
rétention des portes en cas d'endommagement de l'inverseur  
résultant par exemple de l'éclatement d'un disque du  
turbomoteur.

10

Les inverseurs de poussée pour turbomoteurs d'aéronefs sont  
des dispositifs bien connus permettant de renvoyer vers  
l'avant le flux d'air de propulsion généré par le  
turbomoteur, afin de réduire la vitesse de l'aéronef. Un  
15 inverseur de poussée du type dit "à portes" est une structure  
annulaire mince et légère entourant le turbomoteur et réalisé  
habituellement en tôle. L'inverseur comporte habituellement  
une structure fixe comportant elle-même un "cadre avant" et  
un "cadre arrière" tous deux de forme annulaire entourant le  
20 turbomoteur, une pluralité de poutres sensiblement parallèles  
reliant le cadre arrière au cadre avant, et une pluralité  
d'ouvertures radiales. L'inverseur comporte aussi des portes  
pivotantes dont la fonction est d'assurer la fermeture  
desdites ouvertures, ou bien de renvoyer vers l'avant le flux  
25 d'air de propulsion passant par les ouvertures lorsque les  
portes sont ouvertes.

L'inverseur comporte aussi des dispositifs de commande de  
l'ouverture et de la fermeture des portes, ainsi que des  
30 dispositifs de verrouillage desdites portes en position  
fermée. Un tel dispositif de verrouillage comporte  
habituellement un verrou solidaire de la structure fixe, le  
plus souvent du cadre avant, ledit verrou coopérant avec un  
élément à l'avant de la porte à maintenir fermée, cet élément  
35 se présentant habituellement sous la forme d'un tirant dont  
une extrémité est solidaire de la porte et dont l'autre  
extrémité est libre et saisie par le verrou. De tels tirants  
peuvent bien évidemment prendre des formes très variables.  
Par commodité de langage, on appellera dans ce qui suit

"extrémité libre du tirant" l'élément de porte avec lequel coopère le verrou pour maintenir ladite porte en position fermée. Par le terme "avant de la porte", on désignera aussi bien l'avant proprement dit de la porte que la partie avant  
5 des faces latérales desdites portes.

Habituellement, les portes d'un inverseur de poussée sont "auto-ouvrantes", c'est à dire qu'elles tendent à s'ouvrir sous l'effet de la pression des gaz de propulsion générés par  
10 le turbomoteur, ceci étant obtenu par des pivots de porte déportés vers l'arrière desdites portes. Les portes peuvent aussi être "auto-fermantes", c'est à dire qu'elles tendent à se refermer sous l'effet de la pression des gaz de propulsion générés par le turbomoteur, les pivots de porte étant dans ce  
15 cas déportés vers l'avant desdites portes.

Habituellement, une porte d'inverseur s'ouvre par un mouvement centrifuge de sa partie avant. On connaît aussi des portes dites "écope" qui s'ouvrent au contraire par un  
20 mouvement centripète.

L'ouverture accidentelle d'une porte peut avoir des conséquences catastrophiques sur le vol de l'aéronef. C'est pourquoi les dispositifs de verrouillage des portes sont  
25 habituellement redondants. Malgré cela ils restent inefficaces dans deux situations :

a) Dans le cas d'une rupture de disque moteur, l'inverseur peut subir des dommages importants : En cas d'impact de  
30 débris de disque, le cadre avant peut être gravement endommagé. Il peut alors se tordre sous l'effet des charges qui lui sont appliquées. Cette torsion peut faire pivoter les verrous qui risquent alors de se désengager et de ne plus assurer le maintien des portes de l'inverseur en position  
35 fermée. Des verrous parfaitement intacts peuvent ainsi ne plus remplir leur fonction et libérer les portes quand l'ensemble cadre/verrou(s) pivote. Ce problème est dû à la conception des verrous qui n'a pas pris en compte le scénario de déverrouillage suite à une torsion du cadre ou d'autres

déplacements anormaux tendant à désengager les verrous même quand il sont fermés. Cette situation est d'autant moins optimale que les verrous de dimensions plus modestes ont moins de chances d'être impactés que le cadre lors d'une 5 rupture de disque moteur. Par ailleurs les pivots de porte peuvent aussi être endommagés. Dans ce cas la porte se désengage par l'aval du cadre.

b) Un feu du turbomoteur peut aussi provoquer la libération 10 des portes par la détérioration des organes commandants l'ouverture et la fermeture des verrous. Un second problème est en conséquence de rendre impossible la libération des portes en cas de feu.

15 Par ailleurs, le pêne d'un verrou de porte d'inverseur de poussée est un organe mobile très sollicité en fonctionnement normal, et encore plus sollicité en cas d'endommagement de la structure de l'inverseur. La réduction desdites sollicitations est en conséquence un avantage.

20

Afin d'empêcher la libération accidentelle de la porte en cas de déformation de l'inverseur, l'invention propose de disposer sur l'ensemble constitué par la structure fixe et le verrou de porte un crochet entourant l'extrémité libre du 25 tirant de la porte en position fermée, ledit crochet comportant une ouverture par laquelle passe l'extrémité libre du tirant lorsqu'il arrive vers sa position fermée, ladite ouverture étant occultée par le pêne du verrou en position fermée. Par le terme "disposer un crochet sur l'ensemble 30 constitué par la structure fixe et le verrou", il faut entendre que le crochet est solidaire soit de la structure fixe soit du verrou. Le crochet associé au pêne du verrou a pour fonction d'emprisonner contre le verrou l'extrémité libre du tirant, ce qui empêche la libération accidentelle de 35 la porte en cas de désengagement du verrou provoqué par la déformation de la structure fixe ou l'endommagement des pivots de porte.

Le crochet peut être disposé directement sur la structure fixe. Toutefois, dans un mode de réalisation préféré, le crochet sera disposé sur le corps du verrou. Ceci permet de tenir le crochet par l'intermédiaire du verrou, ce qui évite  
5 de devoir disposer des moyens de liaison supplémentaires sur l'inverseur. L'invention peut alors être appliquée sur les inverseurs existants sans modification desdits inverseurs, par un simple remplacement du verrou existant.

10 Avantageusement, on aménagera à l'intérieur du crochet, et plus particulièrement sous l'extrémité dudit crochet, un logement au moins à la taille de l'extrémité libre du tirant. Ce logement a pour fonction de recevoir l'extrémité libre du tirant en cas de déformation de la structure fixe,  
15 ce qui permet alors de retenir la porte avec l'extrémité libre dudit crochet qui subira en conséquence l'effort de rétention de la porte à la place du pêne du verrou, déchargeant de ce fait ledit pêne dudit effort de rétention.

20 On pourra au contraire aménager sur le crochet une face d'appui en regard de l'extrémité libre du tirant de porte, cette face d'appui étant sensiblement parallèle à la trajectoire de ladite extrémité libre au voisinage de la position fermée, cette face d'appui étant tournée vers le  
25 corps du verrou. Lors d'une déformation de la structure fixe la face d'appui selon l'invention a pour fonction de s'opposer au dégagement de l'extrémité libre du tirant et de minimiser la force de réaction exercée par l'extrémité libre du tirant sur le pêne en cas de déformation de la structure  
30 fixe, ladite extrémité libre prenant appui sur le crochet.

Le fond du crochet, c'est à dire sa partie contre le verrou et opposée à l'ouverture, peut être positionné à la fin de la course de l'extrémité libre du tirant et constituer ainsi  
35 une butée limitant la course de ladite extrémité libre du tirant, afin de décharger le pêne du verrou de cette fonction, ce qui réduit les efforts qu'il doit supporter.

Dans une forme particulière de réalisation de l'invention, le crochet sera monté basculant sur le corps du verrou afin de pouvoir refermer au moins partiellement l'ouverture dudit crochet, ce crochet étant simultanément tiré en position de  
5 fermeture par un ressort et maintenu en position ouverte par une liaison thermiquement fusible avec le corps du verrou. Ainsi, en cas de feu, la liaison se rompt par fusion, ce qui libère le crochet qui se referme sous l'effet de la traction du ressort, ledit crochet maintenant alors l'extrémité du  
10 tirant emprisonnée contre le verrou même en cas d'ouverture accidentelle dudit verrou, ce qui rend impossible l'ouverture de la porte en cas d'incendie.

L'invention sera mieux comprise et les avantages qu'elle  
15 procure apparaîtront plus clairement au vu de quelques exemples détaillés de réalisation et des figures annexées :

La figure 1 illustre la structure d'un inverseur de poussée du type dit "à porte" sur lequel sont appliquées les  
20 caractéristiques de l'invention.

La figure 2 illustre un exemple de mise en oeuvre de l'invention.

25 La figure 3 illustre une forme particulière de mise en oeuvre de l'invention dans laquelle le crochet comporte une face d'appui.

La figure 4 illustre une forme particulière de mise en oeuvre  
30 de l'invention dans laquelle le crochet assure aussi la fonction de butée de fin de course.

La figure 5 illustre un crochet fendu et renforcé par des joues latérales. Par mesure de clarté, un seul tirant a été  
35 représenté.

La figure 6 illustre un crochet fendu, renforcé par des joues latérales et ponté à son extrémité libre.

La figure 7 illustre une forme particulière de l'invention dans laquelle le crochet est monté basculant et lié au corps du verrou par un élément thermiquement fusible.

5 L'inverseur de poussée étant sensiblement circulaire selon un axe géométrique horizontal, et les portes étant orientées selon des angles différents du fait qu'elles sont réparties sur la circonférence de l'inverseur, on désignera pour simplifier la description par le terme haut et ses  
10 équivalents ce qui est vers l'extérieur de l'inverseur et par le terme bas et ses équivalents ce qui est vers le centre de l'inverseur.

On se reportera en premier lieu à la figure 1. L'inverseur de  
15 poussée 1 a une forme générale de révolution entourant le turbomoteur non représenté. L'inverseur de poussée 1 comporte d'abord une structure fixe 2 composée essentiellement d'un cadre avant 3 et d'un cadre arrière 4 tous deux de forme annulaire, ainsi que d'une pluralité de poutres non  
20 représentées reliant le cadre avant 3 et le cadre arrière 4. La structure fixe 2 est délimitée intérieurement par une paroi intérieure 6 canalisant le flux de gaz de propulsion 7 générés par le turbomoteur non représenté, ainsi que par une paroi extérieure 8 contre laquelle s'écoule l'air ambiant 9  
25 pendant le vol de l'aéronef. La structure fixe 2 est aussi traversée radialement par une pluralité d'ouvertures 10 occultées par des portes 11 comportant chacune une paroi intérieure 12 et une paroi extérieure 13 qui sont respectivement dans l'alignement de la paroi intérieure 6 et  
30 de la paroi extérieure 8 de la structure fixe 2. La porte 11 est montée pivotante sur la structure fixe 2 par les pivots 14 et est actionnée en position ouverte ou en position fermée par un vérin de porte 15 dont une extrémité est reliée à la porte 11 par une articulation 16 alors que son autre  
35 extrémité est reliée au cadre avant 3 par une rotule 17. La porte 11 est maintenue en position fermée par un dispositif de verrouillage 20 qui assure la liaison mécanique d'au moins un point 21 de la porte 11 à au moins un point 22 de la structure fixe 2. Habituellement, mais non obligatoirement,

le point de liaison 21 sur la porte 11 est à l'extrémité avant de ladite porte 11, et le point 22 de liaison sur la structure fixe 2 est situé sur la partie du cadre avant 3 en regard de l'extrémité avant de la porte 11.

5

On se reportera maintenant à la figure 2. L'inverseur de poussée 1 est lié et centré sur le carter extérieur 18 du turbomoteur non représenté par son cadre avant 3. Le dispositif de verrouillage 20 comporte d'abord un verrou 25  
10 constitué d'un corps 26 solidaire de la structure fixe 2, et d'un pêne 27 pivotant sur le corps 26 selon l'axe géométrique 28. Le pêne pivotant 27 comporte une fourche 29 composée d'une échancrure 30 délimitée de part et d'autre par une aile inférieure 31 et une aile supérieure 32. Le dispositif de  
15 verrouillage 20 comporte ensuite un tirant 35 solidaire de la porte 11 au point de liaison 21, l'extrémité libre 36 dudit tirant 35 étant dans cet exemple constituée par un galet monté pivotant sur le tirant 35 selon l'axe géométrique 37. On référencera 38 la trajectoire de l'extrémité du tirant 36  
20 lorsque la porte pivote autour de son axe géométrique référencé 14 sur la figure 1.

Lorsque la porte 11 se referme, le pêne 27 étant tourné vers le haut, l'extrémité libre 36 du tirant 35 pénètre dans  
25 l'échancrure 30 du pêne 27 et appuie sur son aile inférieure 31, ce qui a pour effet de faire pivoter le pêne 27 vers sa position de fermeture selon l'axe géométrique de pivotement 28, et d'amener l'aile supérieure 32 au-dessus de l'extrémité du tirant 36 jusqu'à en couper la trajectoire 38. Le pêne 27  
30 est ensuite immobilisé dans sa position fermée, ce qui provoque le verrouillage de la porte 11 en position fermée sur la structure fixe 2, l'extrémité du tirant 36 étant en appui contre l'aile supérieure 32 du pêne 27.

35 En cas de rupture d'un disque du turbomoteur non représenté des débris peuvent traverser le carter du turbomoteur et endommager gravement l'inverseur 1 ce qui affaiblit sa résistance structurale et augmente les déformations dudit inverseur sous l'effet des charges qui lui sont appliquées.

Notamment, le cadre avant 3 peut être vrillé suivant 40, ou les pivots de porte référencés 14 sur la figure 1 peuvent être endommagés, ce qui peut alors provoquer un déplacement de la porte 11 vers l'aval 41 de l'inverseur 1. Ces dommages 5 peuvent en conséquence provoquer un éloignement de l'extrémité libre 36 du tirant 35 par rapport au verrou 25, ce qui a pour effet de dégager du pêne 27 l'extrémité libre 36 du tirant 35 alors que le verrou 25 est en parfait état et en position fermée. Dans le cas particulier d'un 10 endommagement des pivots de porte référencés 11 sur la figure 1, l'extrémité libre 36 du tirant 35 tend à se déplacer selon un vecteur 42 tourné vers lesdits pivots de porte 11.

Le crochet 45 selon l'invention comporte successivement une 15 extrémité 46 solidaire du corps 26 du verrou 25, un fond 47 s'éloignant du corps 26 du verrou 25, un montant 48, une extrémité libre 49 revenant vers le corps 26 du verrou 25 et le cadre avant 3, et une ouverture 50 tournée vers le haut entre l'extrémité libre du crochet 49 et le corps 26 du 20 verrou 25 ou le cadre avant 3. Le fond 47 est en regard de l'ouverture 50, et la trajectoire 38 de l'extrémité libre 36 du tirant 35 passe par cette ouverture 50 lorsque l'inverseur 1 n'est pas déformé. L'aile supérieure 32 du pêne 27 ferme l'ouverture 50 du crochet 45, de sorte que l'extrémité libre 25 36 du tirant 35 est emprisonnée à l'intérieur 51 du crochet 45, ce qui retient emprisonnée ladite extrémité libre 36 contre le verrou 25 et empêche la libération de la porte 11 malgré les dommages subits par l'inverseur 1.

30 Avantageusement, on aménagera à l'intérieur 51 du crochet 45 et sous son extrémité libre 49 un logement 52 au moins à la taille de l'extrémité libre 36 du tirant 35. Ainsi, lorsque l'extrémité libre 36 du tirant 35 se déplace selon le vecteur 42 sous l'effet des dommages subits par l'inverseur 1, cette 35 extrémité libre 36 arrive sous l'extrémité libre 49 du crochet 45 et se trouve maintenant retenue par ladite extrémité libre 49 au lieu de l'aile supérieure 32 du pêne 27, ce pêne 27 se trouvant ainsi déchargé de toutes sollicitations.

On se reportera maintenant à la figure 3. Contrairement à l'exemple de la figure 2, l'extrémité libre 49 du crochet 45 comporte une face d'appui 55 tournée vers l'extrémité libre 5 36 du tirant 35 et sensiblement parallèle à la trajectoire 38 de l'extrémité libre 36 du tirant 35 en position fermée. Ainsi, en cas de détérioration des pivots 14 de la porte 11, l'extrémité libre 36 du tirant 35 tend à se déplacer selon le vecteur 42 dirigé vers le pivot de porte référencé 14 sur la 10 figure 1. La face d'appui 55 s'oppose à ce mouvement sans provoquer de réaction latérale sur l'extrémité libre 36 du tirant 35, puisqu'elle est sensiblement perpendiculaire au vecteur 42, ce qui évite d'imposer des sollicitations supplémentaires à l'aile supérieure 32 et à l'aile inférieure 15 31 du pêne 27. La face d'appui 55 réduit aussi ces mêmes sollicitations dans les autres cas d'endommagement de l'inverseur de poussée 1, l'homme du métier pouvant aussi modifier l'orientation de ladite face d'appui 55 afin de minimiser ces sollicitations en fonction de la structure de 20 l'inverseur de poussée 1 et des dommages qu'il veut parer.

On se reportera maintenant à la figure 4. Dans cet exemple, le fond 47 du crochet 45 est au contact de l'extrémité libre 36 du tirant 35 en position fermée, et l'aile inférieure 31 25 du pêne 27 est un peu en dessous du point de contact entre le fond 47 du crochet 45 et l'extrémité libre 36 du tirant 35, ledit fond 47 faisant ainsi office de butée de fin de course pour la porte 11, ce qui décharge l'aile inférieure 31 du pêne 27 des sollicitations liées à la fonction de butée de 30 fin de course. Avantageusement, le fond 47 du crochet 45 sera sensiblement perpendiculaire à la trajectoire 38 de l'extrémité libre 36 du tirant 35, afin de ne pas provoquer de réactions latérales qui devraient être reprises par les pivots de porte référencés 14 sur la figure 1, et d'optimiser 35 le moment de force de verrouillage par rapport à ces pivots. Avantageusement aussi, on utilisera un verrou 25 auto-fermant dont le pêne 27 comporte deux positions stables, l'une ouverte et l'autre fermée, ledit pêne 27 étant tiré vers l'une ou l'autre de ces deux positions par un ressort 58 dont

une extrémité 59 est liée au pêne 27 et l'autre extrémité 60 au corps 26 du verrou 25, le ressort 58 étant d'un côté de l'axe géométrique de pivotement 28 du pêne 27 lorsqu'il est en position ouverte, ledit ressort 58 passant de l'autre côté 5 de l'axe de pivotement 28 du pêne 27 lorsque ledit pêne 27 passe en position fermée, un mécanisme débrayable interne au verrou 25 immobilisant le pêne 27 dans la position fermée. Le fonctionnement du dispositif de verrouillage est alors le suivant : Lorsque la porte 11 arrive vers la position fermée, 10 le pêne 27 étant tourné vers le haut et maintenu dans sa position ouverte stable par le ressort 58, l'extrémité libre 36 du tirant 35 pénètre dans l'échancrure 30 du pêne 27, appuie sur l'aile inférieure 31 du pêne 27 et repousse ainsi le pêne 27 vers sa position fermée, ce qui a aussi pour effet 15 de faire passer le ressort 58 de l'autre côté de l'axe géométrique de pivotement 28 du pêne 27. L'extrémité libre 36 du tirant 35 arrive en butée contre le fond 47 du crochet 45 où elle s'immobilise dans une position fixe et précise, pendant que le pêne 27 qui est toujours tiré par le ressort 20 58 continue sa course jusqu'à sa position fermée. Cette solution présente le double avantage de positionner avec précision la porte 11 en position fermée par rapport à la structure fixe 2, et d'éviter toute sollicitation sur l'aile inférieure 31 du pêne 27, ainsi que sur les mécanismes 25 internes du verrou 25 de rétention dudit pêne 27.

Cette disposition est aussi avantageuse dans le cas de portes 11 "auto-fermantes", car la force exercée par la porte 11 à la fermeture est reprise directement par le crochet 45, ce qui 30 décharge le pêne 27 et le mécanisme interne au verrou 25.

On se reportera maintenant à la figure 5. On notera qu'un seul tirant 35 est représenté afin de ne pas cacher la coopération entre le pêne 27 et l'extrémité libre 36 du 35 tirant 35. Dans cet exemple, l'extrémité libre 36 est un galet maintenu par deux tirants 35 agissant chacun à une extrémité du galet 36. Avantageusement, le crochet 45 aura une largeur  $e1$  supérieure à la largeur  $e2$  du pêne 27, les largeurs  $e1$  et  $e2$  étant prises parallèlement à l'axe

géométrique 37 de l'extrémité libre 36 du tirant 35, ledit crochet 45 comportant une fente 62 dans laquelle vient pénétrer avec un jeu limité l'extrémité de l'aile inférieure 31 du pêne 27 en position fermée, ladite fente 62 traversant 5 en conséquence l'extrémité libre 49 et le montant 48 du crochet 45. On référencera 48a et 48b les deux parties du montant 48 ainsi séparées par la fente 62, et 49a, 49b les deux parties de l'extrémité libre du crochet 49 ainsi séparées par la fente 62. La fonction de la fente 62 est de 10 retenir latéralement le pêne 27 par son extrémité lorsqu'il est sollicité latéralement c'est-à-dire parallèlement à son axe géométrique 37, ce qui permet de décharger des contraintes correspondantes le pêne 27 lui-même ainsi que son mécanisme non représenté de guidage et de déplacement.

15

Avantageusement, l'aile supérieure 32 du pêne 27 pénétrera également avec un jeu limité dans la fente 62, afin d'améliorer la rétention latérale du pêne 27 par son extrémité.

20

On se reportera maintenant à la figure 6. La description qui précède s'applique exactement à l'exception des caractéristiques suivantes : les deux parties 49a, 49b de l'extrémité libre 49 du crochet 45 sont reliées entre elles 25 de façon rigide par un pont 49c qui ferme donc la fente 62. L'extrémité de l'aile inférieure 31 pénètre toujours dans la fente alors que l'extrémité de l'aile supérieure 32 est éventuellement raccourcie pour ne pas interférer avec le pont 49c. La fonction du pont 49c est de transmettre au moins 30 partiellement à l'une des parties 48a ou 48b du montant 48 les sollicitations subies par l'autre partie 48b ou 48a. Ceci augmente la résistance globale du crochet 45, car les sollicitations qui s'appliquent sur le crochet 45 ne se répartissent pas uniformément sur chacune des deux parties du 35 montant 48a, 48b ou de l'extrémité libre 49a, 49b du fait des imprécisions géométriques du crochet 45 et de l'extrémité libre 36 du tirant 35.

On se reportera maintenant indifféremment à la figure 5 ou 6.

Avantageusement on renforcera le crochet 45 par des joues latérales 63 reliant l'ensemble constitué par la structure fixe et le verrou 25 non représentés avec le fond 47, le montant 48 et l'extrémité libre 49 du crochet 45, et laissant 5 dégagée l'ouverture 50 du crochet 45. La fonction des joues latérales 63 est double :

- renforcer le crochet 45 afin d'améliorer sa capacité à retenir l'extrémité libre 36 du tirant 35.
- retenir latéralement l'extrémité libre 36 du tirant 35, 10 afin de réduire les sollicitations latérales exercées par ladite extrémité libre 36 sur le pêne 27. Une telle disposition présente l'avantage de décharger le pêne 27 de toutes sollicitations autres que la sollicitation normale à l'ouverture de la porte.

15

On se reportera maintenant à la figure 7. Dans un autre mode de réalisation de l'invention, permettant de renforcer le verrouillage de la porte 11 en cas d'incendie sur le turbomoteur, le crochet 45 comporte le logement 52 déjà 20 décrit et permettant de recevoir l'extrémité libre 36 du tirant 35 sous l'extrémité libre 49 du crochet 45, ce crochet 45 étant monté basculant sur une articulation 65 solidaire du corps 26 du verrou 25, ladite articulation 65 étant disposée sous le corps 26 du verrou 25, ladite articulation 65 étant 25 sensiblement parallèle à l'axe géométrique 37 de l'extrémité 36 du tirant 35. Le crochet 45 se prolonge de l'autre côté de l'articulation 65 par un bras 67 dont l'extrémité 67a est liée au corps 26 du verrou 25 par un élément thermiquement fusible 68. Le crochet proprement dit 45 est rappelé contre 30 le verrou 25 par au moins un ressort de rappel 69 dont une extrémité 69a est liée au corps 26 du verrou 25 et l'autre extrémité 69b au crochet 45. Ainsi, en cas d'incendie du turbomoteur, la chaleur dégagée fait fondre l'élément thermiquement fusible 68. Le crochet 45 est alors libéré et 35 pivote selon l'articulation 65 sous l'effet de la traction du ressort 69, ce qui a pour effet d'amener l'extrémité libre 49 du crochet 45 au-dessus de l'extrémité libre 36 du tirant 35 et pour résultat de retenir la porte 11 dans sa position verrouillée, même en cas d'ouverture accidentelle du verrou

25. La fonction du logement 52 est dans ce cas de permettre aussi le basculement du crochet 45 sous l'effet de la traction du ressort 69 sans interférence mécanique entre l'extrémité libre 36 du tirant 35 et ledit crochet 45. Dans 5 l'exemple présenté, le verrou 25 comporte un vérin 26a solidaire du corps 26 du verrou 25, et servant à actionner le pêne 27, ce vérin 26a s'étendant à l'arrière du verrou 25. Il est dans ce cas avantageux d'allonger le bras 67 et de lier son extrémité 67a à l'extrémité du verrou 26a par la liaison 10 thermiquement fusible 68, afin de réduire l'effort de traction que doit supporter l'élément thermiquement fusible 68, et d'augmenter ainsi l'aptitude du crochet 45 à retenir la porte 11 en cas d'endommagement de l'inverseur 1. On notera que selon la forme du corps 26 du verrou 25 et la 15 position relative du bras 67, l'élément thermiquement fusible 68 peut être sollicité en traction comme dans le cas présent, mais aussi en compression ou en cisaillement.

Avantageusement, la forme de l'extrémité libre 49 du crochet 20 45 est telle que la résultante des efforts de contact avec l'extrémité libre 36 du tirant 35 place le crochet 45 dans une position d'équilibre verrouillée et stable.

Les exemples détaillés de réalisation qui viennent d'être 25 décrits concernent des portes 11 s'ouvrant suivant un mouvement 38 centrifuge. La présente invention s'applique également aux portes de type "écope" qui s'ouvrent suivant un mouvement 38 centripète. Dans ce dernier cas, la position du crochet 45 est inversée afin que la trajectoire 38 de 30 l'extrémité libre 36 du tirant 35 puisse toujours passer par l'ouverture 50 du crochet 45.

## REVENDICATIONS

1. Un inverseur de poussée, protégé au déverrouillage, pour turbomoteur d'aéronef, comportant une structure fixe et une pluralité d'ouvertures fermées par des portes pivotantes, lesdites portes pivotantes étant maintenues en position fermée chacune par au moins un verrou comportant un pêne coopérant avec une extrémité libre d'un tirant solidaire de chacune des portes, caractérisé en ce qu'un crochet est disposé sur un ensemble constitué par la structure fixe et ledit au moins un verrou, ledit crochet entourant l'extrémité libre du tirant en position fermée, ledit crochet comportant une ouverture par laquelle passe l'extrémité libre du tirant lorsque ladite extrémité libre arrive vers sa position fermée, ladite ouverture étant fermée par le pêne du verrou en position fermée, emprisonnant en position fermée l'extrémité libre du tirant contre le verrou.
2. L'inverseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le crochet est disposé sur un corps dudit au moins un verrou, le crochet étant tenu par l'intermédiaire dudit au moins un verrou.
3. L'inverseur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le crochet comporte un logement d'une taille au moins égale à une taille de l'extrémité libre du tirant, ledit logement étant disposé sous une extrémité libre dudit crochet, et recevant l'extrémité libre du tirant sous l'extrémité libre dudit crochet en cas de déformation de l'inverseur.

4. L'inverseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un fond du crochet est positionné en fin de course de l'extrémité libre du tirant en position fermée, formant une butée de fin de course de ladite extrémité libre dudit tirant.
5. L'inverseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le verrou est auto-fermant.
6. L'inverseur selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le crochet comporte une fente dans laquelle vient pénétrer, avec un jeu limité, une extrémité d'une aile inférieure du pêne, le pêne étant retenu par son extrémité lorsqu'il est sollicité latéralement.
7. L'inverseur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une extrémité d'une aile supérieure du pêne pénètre également avec un jeu limité dans ladite fente, renforçant une rétention du pêne par son extrémité.
8. L'inverseur selon la revendication 6, l'extrémité libre du crochet étant divisée en deux parties par ladite fente, lesdites deux parties étant reliées rigidement entre elles par un pont transmettant au moins partiellement à une première desdites parties des sollicitations subies par une seconde desdites parties.
9. L'inverseur selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le crochet est renforcé par des joues latérales reliant le fond du crochet, un montant et l'extrémité libre du crochet à l'ensemble constitué par la structure fixe et le verrou.

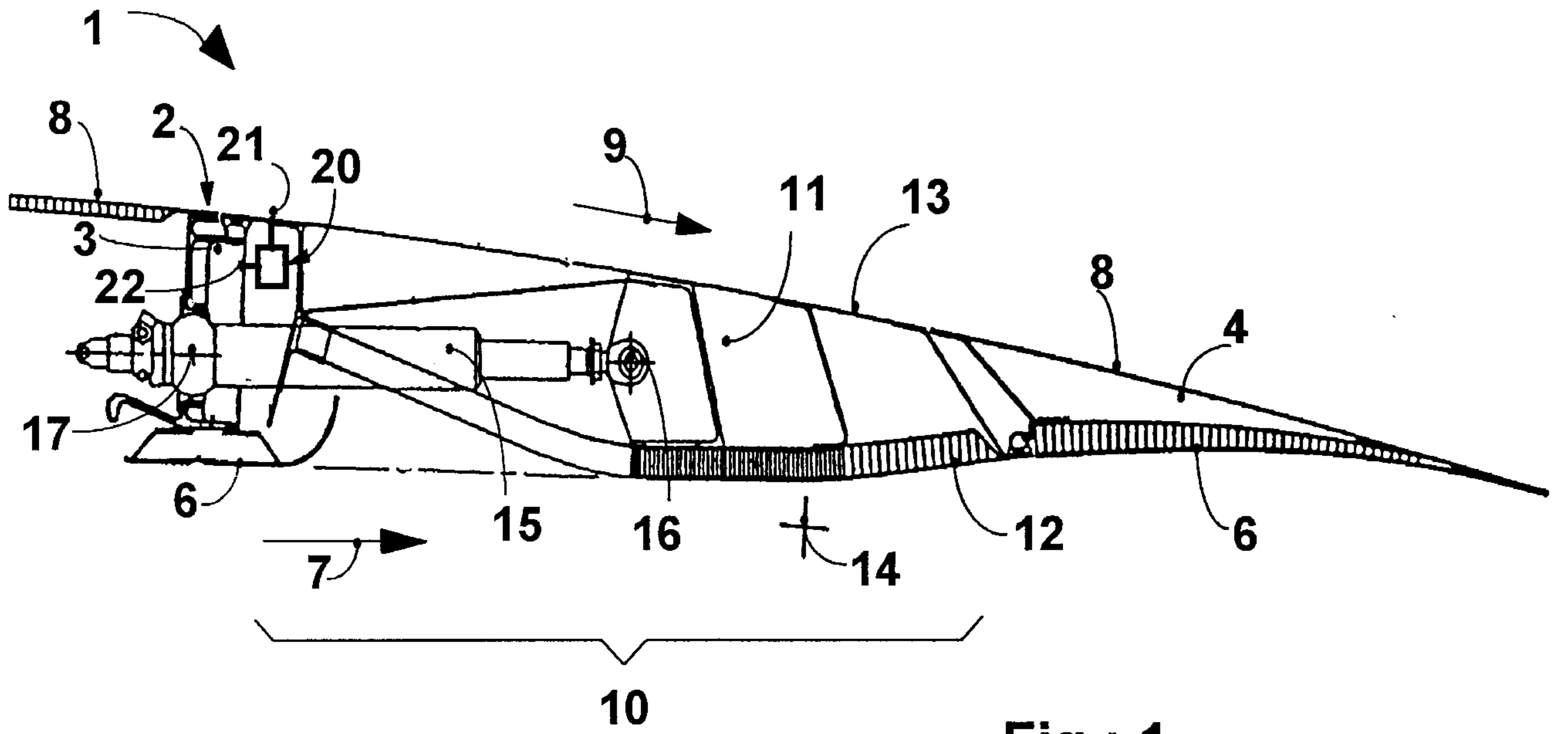
10. L'inverseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le crochet est monté basculant sur le corps du verrou, en ce que le crochet est tiré vers la position  
5 fermée par un ressort, et en ce que le crochet est maintenu en position ouverte par une liaison thermiquement fusible avec le corps du verrou, afin de maintenir l'extrémité libre du tirant emprisonnée contre le verrou en cas d'incendie.

10

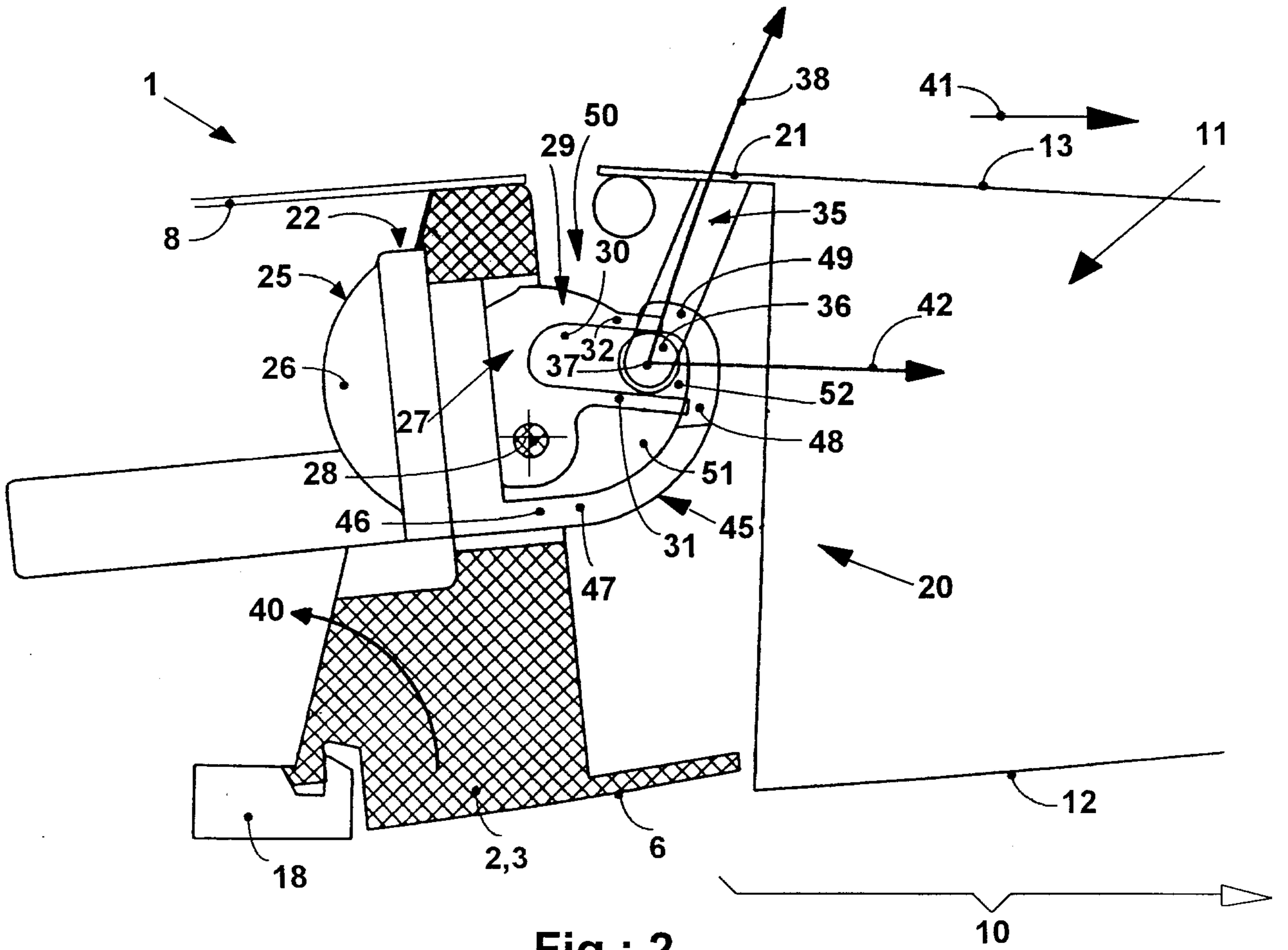
11. L'inverseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le crochet comporte une face d'appui en regard de l'extrémité libre du tirant lorsqu'elle est en position fermée, ladite face d'appui étant sensiblement parallèle  
15 à une trajectoire de l'extrémité libre du tirant au voisinage de la position fermée, s'opposant à un dégagement de ladite extrémité libre et minimisant une force de réaction latérale produite par ladite extrémité libre sur le pêne en cas de déformation de l'inverseur.

20

1 / 4



**Fig : 1**



**Fig : 2**

2 / 4

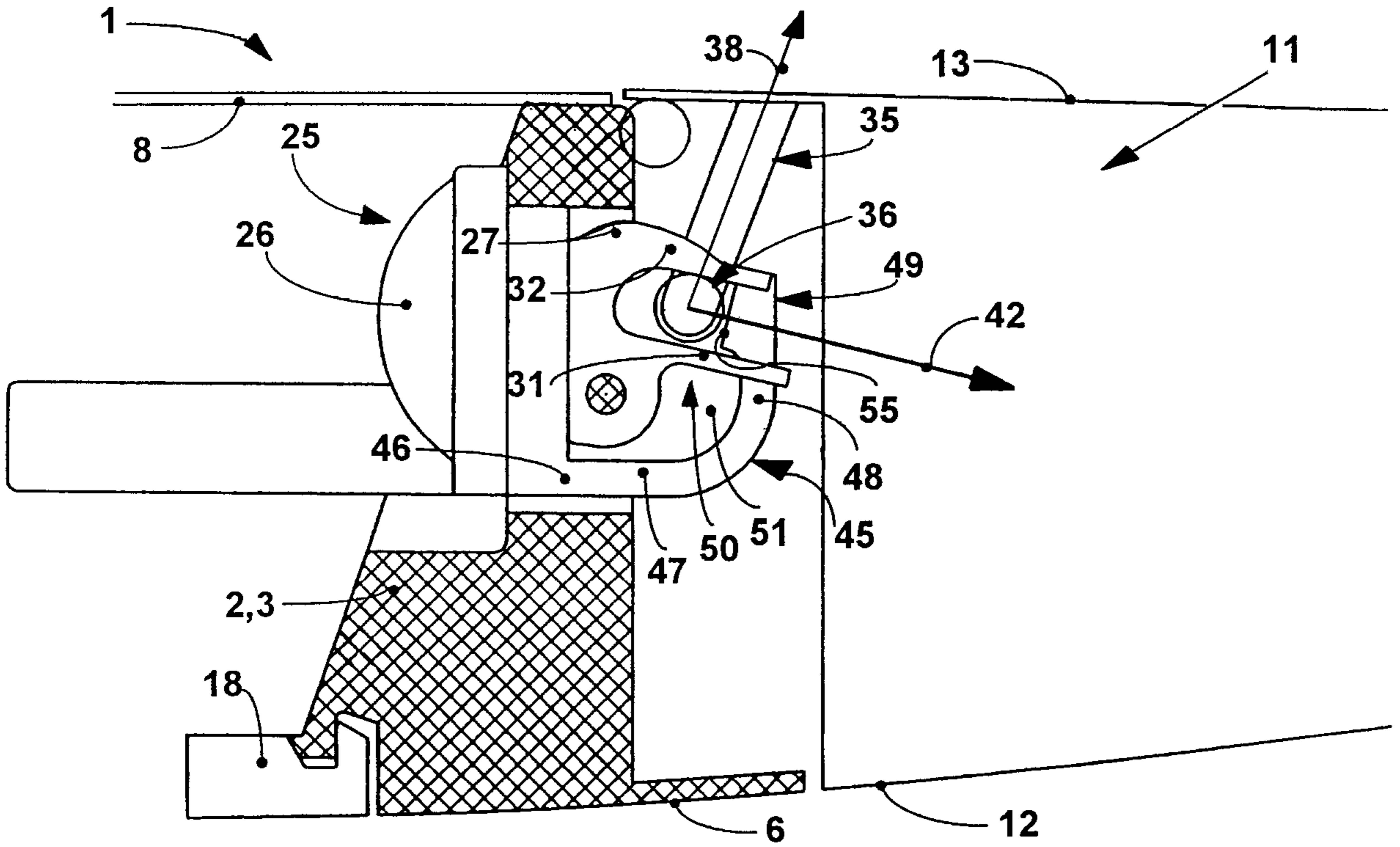


Fig : 3

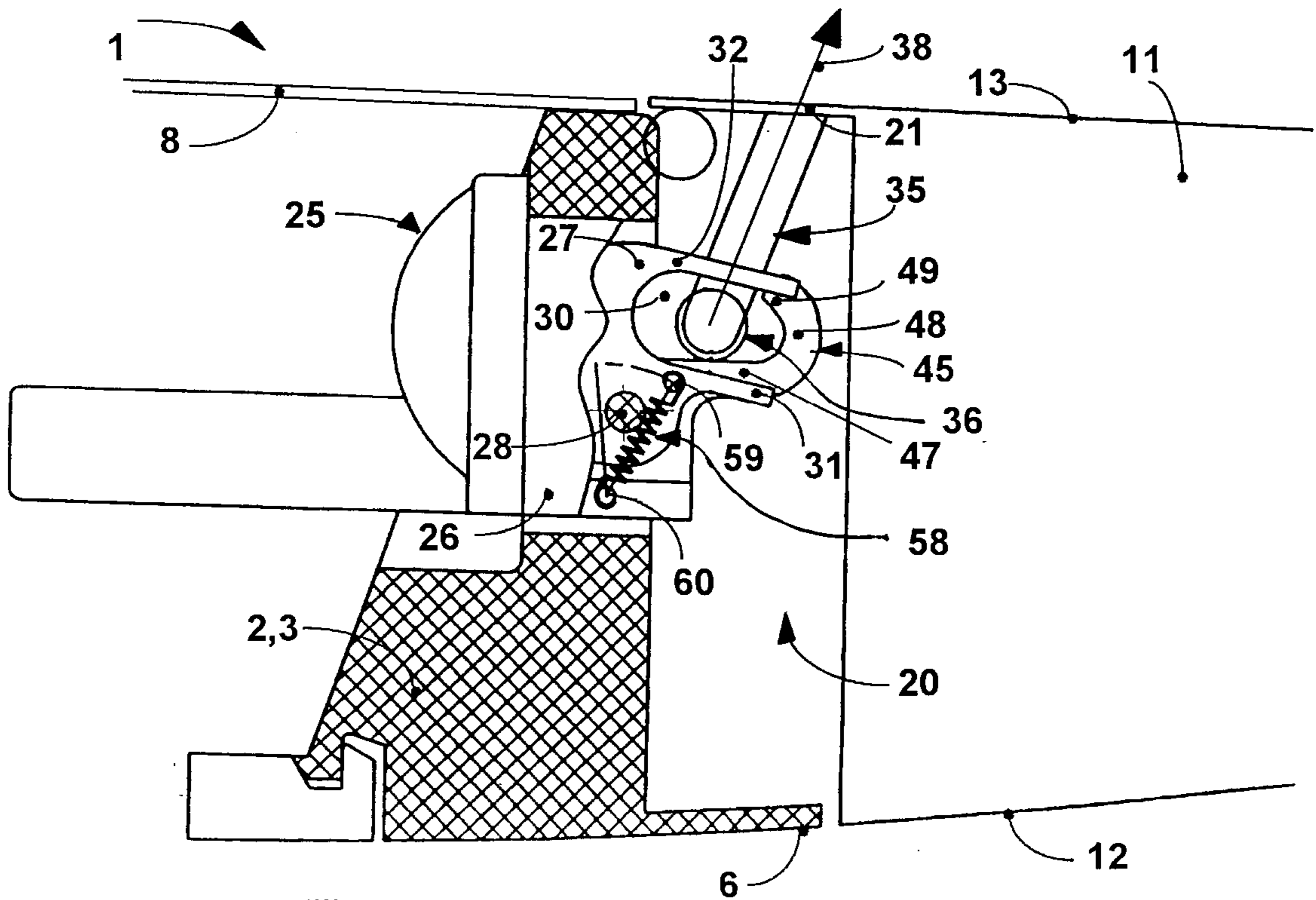
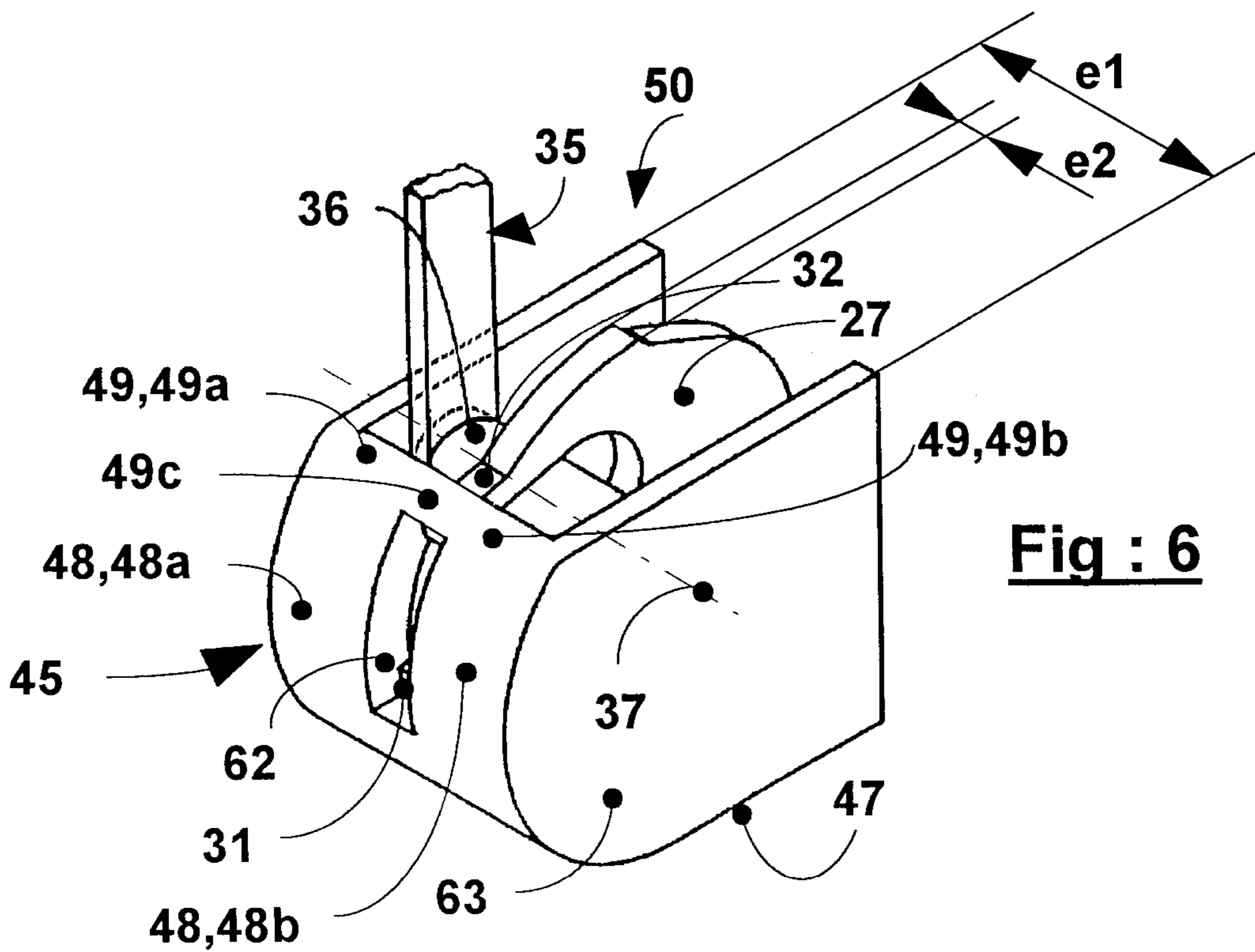
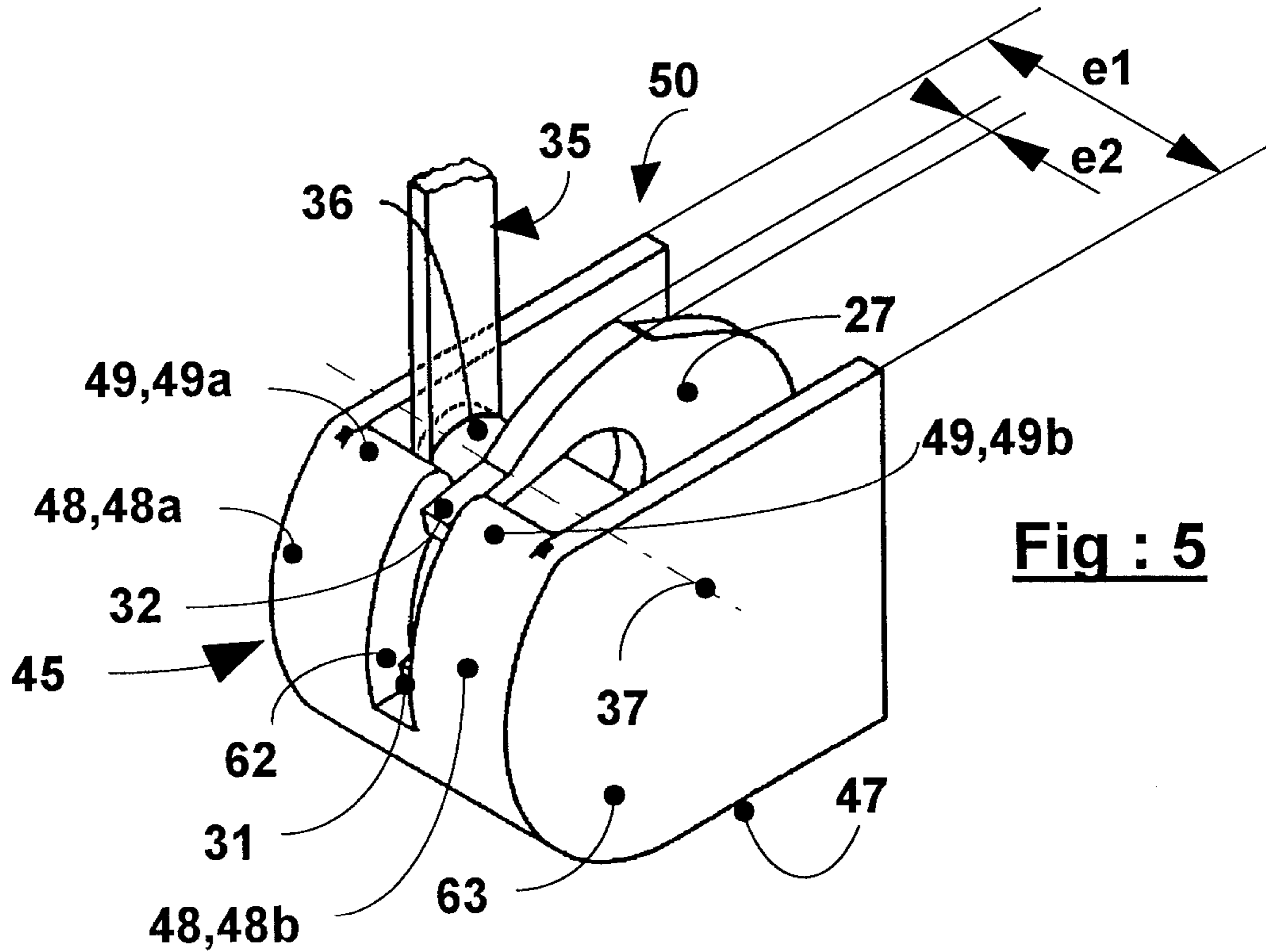


Fig : 4



4 / 4

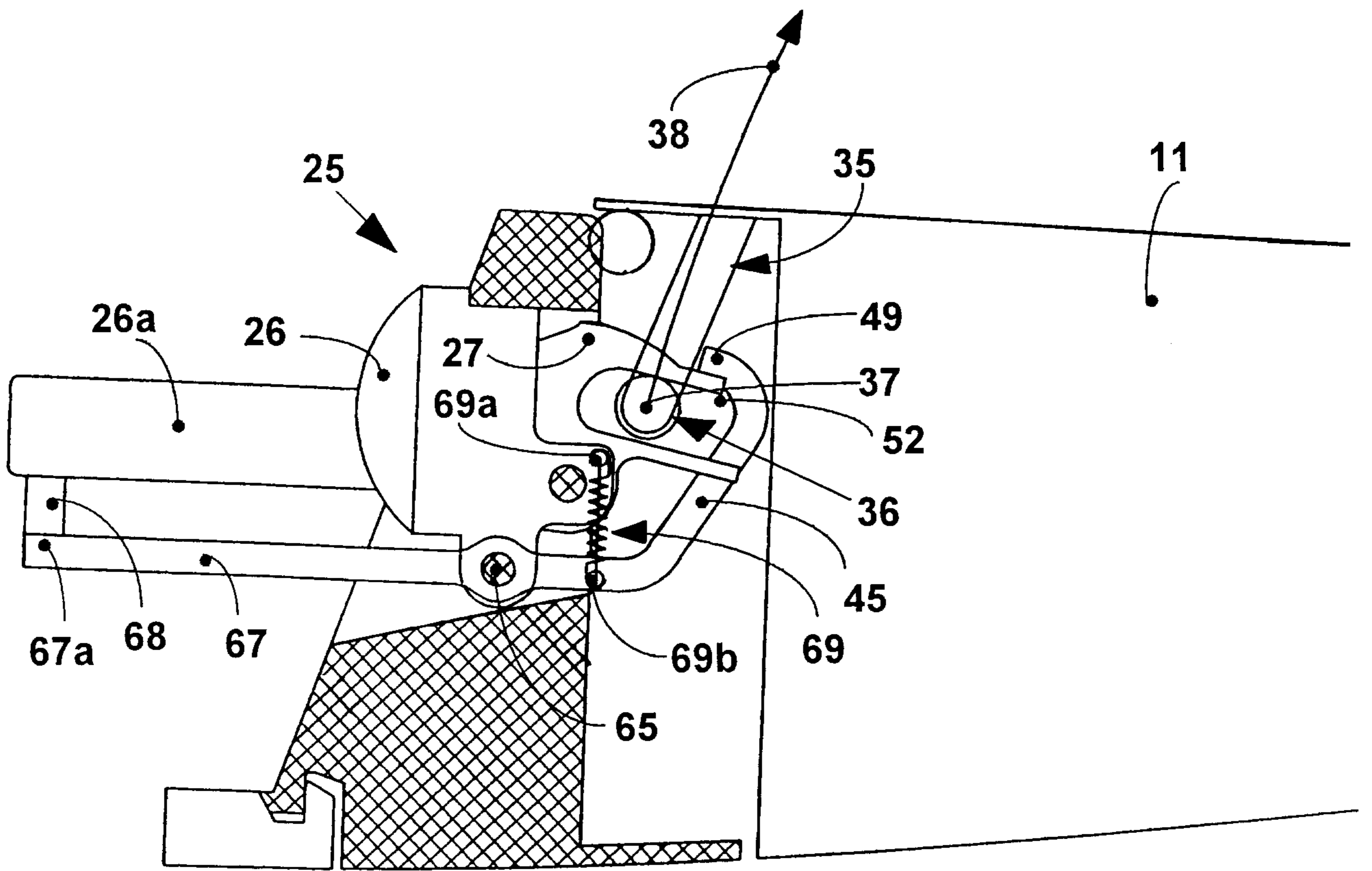


Fig : 7

