



(11)

EP 4 105 350 A1

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.12.2022 Bulletin 2022/51

(21) Numéro de dépôt: **22020287.3**

(22) Date de dépôt: **16.06.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
C22C 38/02 (2006.01) **C22C 38/04** (2006.01)
C22C 38/42 (2006.01) **C22C 38/44** (2006.01)
C22C 38/46 (2006.01) **E06B 9/01** (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
C22C 38/02; C22C 38/04; C22C 38/42;
C22C 38/44; C22C 38/46; E06B 9/01;
 E06B 2009/015

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Etats d'extension désignés:
BA ME
 Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: 18.06.2021 BE 202100043

(71) Demandeur: **Metal Quartz SA**
7600 Péruwelz (BE)

(72) Inventeur: **MAHY, Jean-François**
7600 Péruwelz (BE)

(74) Mandataire: **Powis de Tenbossche, Roland et al**
Cabinet Bede S.A.
Boulevard Général Wahis 15
1030 Bruxelles (BE)

(54) **SYSTÈME DE PROTECTION AJOURÉ**

(57) Système de protection ajouré pour une ouverture dans une paroi ou mur, ce système comprenant une tôle en acier (1) avec une épaisseur (EI) de 6 à 20mm, étant percée d'ouvertures (10) de diamètre équivalent compris entre 3 et 25 cm, lesdites ouvertures (10) étant distantes des bords (1A, 1B, 1C, 1D) d'une distance (D10) d'au moins 2 cm et distantes entre elles d'une dis-

tance (D11) d'au moins 4 cm, ladite tôle en acier (1) étant réalisée en acier présentant une dureté Brinell de 400 à 650 HBD, une teneur en carbone comprise entre 0,21 et 0,40 % en poids, une teneur en carbone équivalent CEV comprise entre 0,28 et 0,42%, une teneur en impuretés P + S inférieure à 0,05%.

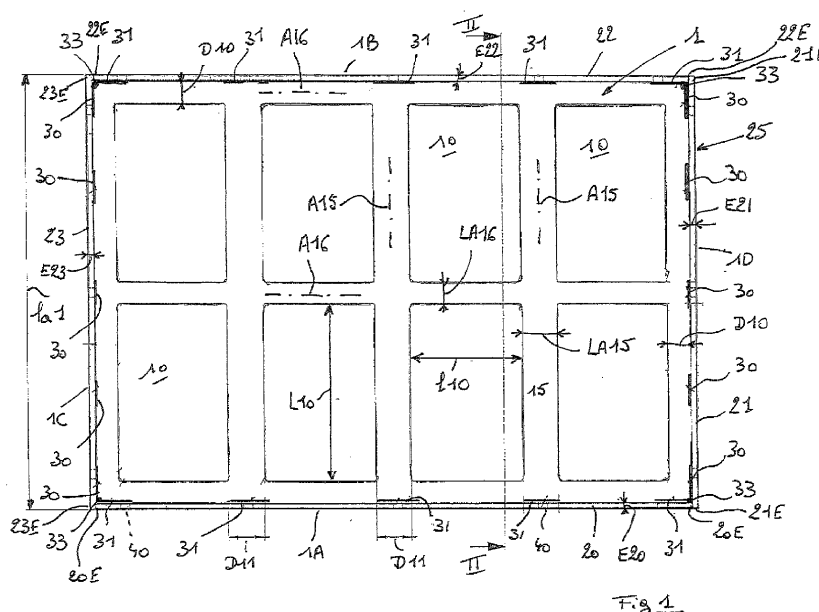


Fig 1

Description

[0001] L'invention a pour objet un système de protection ajouré pour une ouverture dans une paroi ou un mur, ceci pour éviter à des prisonniers de pouvoir s'évader de leur cellule, tout en permettant le passage de lumière extérieure dans leur cellule.

[0002] Actuellement, les ouvertures extérieures des murs de prison sont associées à un jeu de barres parallèles de protection, voire à une grille de protection formée par des barres qui s'entrecroisent.

[0003] L'expérience a montré que de telles barres ou grilles de protection faisait souvent l'objet d'attaque répétée, conduisant à la déformation d'une ou de barres, et au descellement de celle(s)-ci.

[0004] En descellant une ou des barres, le prisonnier peut être à même de faire passer par l'ouverture des objets de plus grande taille, voire agrandir le passage pour s'évader. De plus, en cas de descellement d'une ou de barres, le prisonnier est souvent apte à camoufler le descellement d'une ou de barres, lui laissant alors le temps d'opérer de manière discrète. Les gardiens ne sont alors souvent pas à même de détecter rapidement et aisément une découpe partielle ou totale d'une ou de barres, voire le descellement d'une ou de barres.

[0005] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients, avec un système ajouré assurant une excellente résistance au choc et à l'abrasion, une détection facilitée de tentative d'attaques le long d'ouvertures, une difficulté pour un prisonnier de masquer une tentative d'attaque du système de protection, et même une certaine alarme en cas d'attaque par le bruit et/ou les vibrations générés par une tentative d'attaque.

[0006] Le système selon l'invention permettant à remédier à ces inconvénients et présentant l'avantage de détection aisée d'une tentative d'attaque, voire de générer un bruit d'alarme lors d'une attaque est un système de protection ajouré pour une ouverture dans une paroi ou mur, ce système comprenant au moins une grille métallique, caractérisé en ce que la grille métallique est une tôle en acier (1) avec une épaisseur (E1) de 6 à 20mm, avantageusement de 8 à 15mm, ladite tôle en acier (1) étant percée d'ouvertures (10) de diamètre équivalent compris entre 3 et 35 cm, avantageusement de 8 cm à 25 cm, en particulier de 10 cm à 20 cm, tel que par exemple environ 15 cm, environ 18 cm et environ 20 cm, lesdites ouvertures (10) étant distantes des bords (1A, 1B, 1C, 1D) d'une distance (D10) d'au moins 2 cm et distantes entre elles d'une distance (D11) d'au moins 4 cm, ladite tôle en acier (1) étant réalisée en acier présentant une dureté Brinell de 400 à 650 HBD, une teneur en carbone comprise entre 0,21 et 0,40 % en poids, une teneur en carbone équivalent CEV (selon l'Institut International de Soudure) comprise entre 0,41 et 0,60% ($CEV \% = \% C + (\% Mn / 6) + ((\% Cr + \% Mo + \% V) / 5) + ((\% Ni + \% Cu) / 15)$) et une teneur en carbone équivalent CET ($CET \% = \% C + ((\% Mn + \% Mo) / 10) + ((\% Cr + \% Cu) / 20) + \% Ni / 40$) comprise entre 0,28 et

0,42%, ledit acier ayant une teneur en impuretés P + S inférieure à 0,05%, avantageusement inférieure à 0,03% en poids.

[0007] Par diamètre équivalent, on entend le paramètre correspondant à (4 fois la surface de l'ouverture) divisé par le périmètre de l'ouverture. Dans le cas d'une ouverture circulaire, ce paramètre correspond au diamètre.

[0008] Avantageusement, la tôle en acier (1) est une tôle en acier laminée à chaud à une température de plus de 900°C et trempée à l'eau, avec ou non une ou des étapes de recuit si nécessaire.

[0009] De préférence, la tôle en acier (1) est réalisée en acier présentant :

- une teneur en carbone comprise entre 0,21 et 0,30 % en poids;
- une teneur en Si comprise entre 0,20 et 0,50 % en poids;
- une teneur en Mn comprise entre 0,60 et 1,00 % en poids;
- une teneur en Cr comprise entre 0,40 et 0,80 % en poids;
- une teneur en V comprise entre 0,001 et 0,10 % en poids;
- une teneur en Ni comprise entre 0,02 et 0,1 % en poids;
- une teneur en Cu comprise entre 0,01 et 0,1 % en poids,
- une teneur en Mo comprise entre 0,002 et 0,20 % en poids,

étant entendu que les teneurs en C, Si, Mn, Cr, V, Ni, Mo et Cu sont adaptées pour assurer une teneur en équivalent carbone CEV entre 0,45 et 0,55 et une teneur en équivalent carbone CET comprise entre 0,31 et 0,40.

[0010] Une telle tôle combine outre les propriétés mentionnées ci-avant, mais également une aptitude à être soudée à une ou des pièces d'attache aux parois d'une ouvertures.

[0011] Selon des formes de réalisation préférées, le système selon l'invention ou la tôle en acier du système selon l'invention présente une ou plusieurs des particularités suivantes:

- la tôle en acier présente une teneur en Ti + Al inférieure à 0,2% en poids, et une teneur en B inférieure à 0,01% en poids.
- la tôle en acier est réalisée en acier présentant une teneur en équivalent carbone selon le British Welding research Association ($Ceq \% = \% C + (\% Mn / 20) + (\% Ni / 15) + ((\% Cr + \% Mo + \% V) / 10) + (\% Si / 4) + (\% P / 2)$) comprise entre 0,37 et 0,47.
- la tôle en acier présente une épaisseur de 8mm à 15mm, et avantageusement une dureté Brinell comprise entre 475 et 600 HDB, de préférence de 500 à 550 HDB.
- le système comprend un ou des éléments en acier

(20,21,22,23) présentant une teneur en carbone inférieure à 0,20% en poids et une teneur en équivalent carbone (CEV) inférieure à 0,40, ledit ou lesdits éléments en acier (20,21,22,23) étant reliés à ladite tôle en acier (10) par au moins une soudure (30,31) et présentant un ou des passages (40) pour des tiges de moyens de fixation.

- les éléments en acier (20,21,22,23) sont des éléments plats présentant une épaisseur (E20,E21,E22,E23) de 4 à 10mm. L'épaisseur est avantageusement inférieure à celle de la tôle en acier.

[0012] Les éléments en acier ont avantageusement une largeur (L20,L21,L22,L23) comprise entre 4 et 10cm, voire plus. Ces éléments auraient pu être des profilés en L, avec une aile prenant appui sur une face de la tôle en acier.

- la tôle en acier (1) a une forme définie par au moins trois bords (1A,1B,1C,1D) sensiblement rectilignes, chaque bord (1A,1B,1C,1D) sensiblement rectiligne étant relié à un élément en acier par une série de lignes de soudure (30,31) de longueur comprise entre 1cm et 10cm et espacées l'une de l'autre par une zone de non soudure (32) de longueur supérieure à la longueur d'une ligne de soudure (30,31) adjacente de la ligne de non soudure considérée (32). Ceci s'avère intéressant pour amplifier le bruit en cas de certaines agressions au niveau de la tôle en acier (1).
- la tôle en acier (1) a une forme sensiblement rectangulaire présentant une série d'ouvertures sensiblement rectangulaires (10) disposées les unes par rapport aux autres de manière à définir des bandes d'acier continues (15,16) présentant un axe central (A15,A16) et ayant chacune une largeur minimale (LA15,LA16) mesurée perpendiculairement audit axe central (A15,A16) de la bande considérée (15,16) comprise entre 2 et 10 cm, avantageusement entre 3 et 8 cm, tandis que chaque bord (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1) est relié à un élément en acier (20,21,22,23) par au moins une ligne de soudure (30,31) s'étendant au moins partiellement dans le prolongement de bandes d'acier continues (15,16). cette forme de réalisation assure une bonne transmission des vibrations et de bruits vers les plats ou éléments en acier (20,21,22,23) qui sont avantageusement situés d'un côté de la tôle, par exemple du côté opposé à la chambre de la cellule.
- les lignes de soudure (30,31) ont chacune une longueur couvrant au moins le prolongement d'une des bandes d'acier continues (15,16), et avantageusement débordant le prolongement des bandes d'acier continues (15,16) au moins d'un côté dudit prolongement considéré.
- les éléments en acier (20,21,22,23) s'étendent respectivement sensiblement le long d'un bord

(1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1), les éléments en acier (20,21,22,23) s'étendant sensiblement perpendiculairement au plan de la tôle en acier (1), lesdits éléments en acier (20,21,22,23) présentant des extrémités (20E,21E,22E,23E) sensiblement perpendiculaires au plan de la tôle en acier (1), les extrémités adjacentes de deux éléments en acier étant soudées entre elles par une ligne de soudure (33). Les éléments en acier formant ainsi une sorte de caisse de résonance.

- les extrémités (20E,21E,22E,23E) adjacentes de deux éléments en acier (20,21,22,23) sont soudées entre elles par une ligne de soudure (33) s'étendant le long des extrémités adjacentes, ladite ligne de soudure (33) étant avantageusement prolongée par des lignes de soudure (30,31) s'étendant entre la tôle en acier (1) et les éléments en acier considérés (20,21,22,23).
- des ou les soudure (30,31,33) (par exemple toutes les soudures d'un élément en acier sur la tôle (1)) sont opérées après préchauffage des parties à souder entre elles à une température comprise entre 140°C et 250°C, lesdites soudure étant opérées avec apport de matière sous forme d'acier avec une teneur en équivalent carbone CEV comprise entre 0,35 et 0,45, avantageusement entre 0,35 et 0,4.
- la tôle en acier présente un taux de surface d'ouvertures compris entre 0,4 et 0,75, avantageusement entre 0,5 et 0,7 par rapport à la surface définie par les bords (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1). Ceci permet un ajouement suffisant, tout en assurant une bonne propagation du bruit en cas d'attaque.

[0013] L'invention a encore pour objet une utilisation d'un système de protection selon l'invention pour protéger une ouverture d'une paroi ou mur d'un bâtiment contre le passage d'un homme, tout en laissant la lumière passée au travers des ouvertures de la tôle en acier, ledit système de protection assurant une résistance au percement pendant au moins 40 minutes au moyen d'outils manipulables manuellement, en particulier d'une scie à métaux à main, d'un pied de biche de 70cm de longueur, d'un marteau de 1,2 kg avec un manche de 40cm de long, et d'un tournevis de 40cm de long et de diamètre de 1,4 cm.

[0014] Cette utilisation est avantageuse car elle permet une excellente résistance à des agressions par un détenu au moyen de scies, burin, marteau, pied de biche tournevis; mais également car elle permet à un gardien de vérifier aisément de manière visuelle d'une tentative d'attaque du système par un détenu, mais également d'être averti de manière sonore d'une attaque par un détenu. Le bruit ou les vibrations générés lors d'une tentative d'attaque par un détenu peuvent être détecté par un capteur pour être retransmis par un système d'alarme émettant un message vers un appareil mobile de communication d'un gardien signalant le numéro de cellule et des informations quant à l'attaque par un détenu (par

exemple intensité du bruit ou des vibrations, durée de l'agression, etc.).

[0015] Des particularités et détails d'une forme de réalisation selon l'invention donnée à titre d'exemple uniquement ressortiront de la description détaillée suivante dans laquelle il est fait référence aux dessins ci-annexés. Dans ces dessins,

- la figure 1 est une vue avant d'un système suivant l'invention;
- la figure 2 est une vue en coupe le long de la ligne II-II de la figure 1, et
- la figure 3 est une vue de côté (longitudinal) de la figure 1.

[0016] La figure 1 montre la face avant d'un système de protection de l'invention, se composant d'une tôle en acier (1) et d'un cadre (25) formé de quatre éléments plats en acier (20,21,,22,23) soudés entre eux et soudés à la tôle en acier (1).

[0017] La tôle (1) présente une série d'ouvertures (10) de même dimension ou de dimension différente.

[0018] La tôle en acier (1) a une épaisseur (E1) de 6 à 20mm, avantageusement de 8 à 15mm, ladite tôle en acier (1) étant percée ou découpée d'ouvertures (10) de diamètre équivalent compris entre 3 et 25 cm, par exemple de 10 à 20 cm. Dans le cas représenté, les ouvertures (10) sont sensiblement rectangulaires avec une longueur de 15 à 30cm (L10) et une largeur de 10 à 20 cm (110). La tôle a par exemple une forme sensiblement rectangulaire. Dans ce cas, les ouvertures sont agencées avantageusement pour que le petit côté des ouvertures soit agencé dans le sens de la longueur de la tôle (1) ou de son grand côté. (L1)

[0019] Lesdites ouvertures (10) sont distantes des bords (1A,1B,1C,1D) d'une distance (D10) d'au moins 2 cm, par exemple de 3 à 10cm, en particulier de 3 à 6 cm, et distantes entre elles d'une distance (D11) d'au moins 4 cm, par exemple de 4 à 10 cm, en particulier de 5 à 8 cm.

[0020] Ladite tôle en acier (1) est réalisée en acier présentant une dureté Brinell de 500 à 600 HBD (par exemple environ 500HDB, 525HDB, 550HDB et 575 HDB), une teneur en carbone comprise entre 0,21 et 0,40 % en poids, une teneur en carbone équivalent CEV (selon l'Institut International de Soudure) comprise entre 0,41 et 0,60% ($CEV \% = \% C + (\% Mn / 6) + ((\% Cr + \% Mo + \% V) / 5) + ((\% Ni + \% Cu) / 15)$) et une teneur en carbone équivalent CET ($CET \% = \% C + ((\% Mn + \% Mo) / 10) + ((\% Cr + \% Cu) / 20) + \% Ni / 40$) comprise entre 0,28 et 0,42%, ledit acier ayant une teneur en impuretés P + S inférieure à 0,05%, avantageusement inférieure à 0,03% en poids.

[0021] La tôle en acier (1) est une tôle en acier laminée à chaud à une température de plus de 900°C et trempée à l'eau.

[0022] La tôle en acier (1) est réalisée en acier présentant :

- une teneur en carbone comprise entre 0,21 et 0,30 % en poids;
- une teneur en Si comprise entre 0,20 et 0,50 % en poids;
- une teneur en Mn comprise entre 0,60 et 1,00 % en poids;
- une teneur en Cr comprise entre 0,40 et 0,80 % en poids;
- une teneur en V comprise entre 0,001 et 0,10 % en poids;
- une teneur en Ni comprise entre 0,02 et 0,1 % en poids;
- une teneur en Cu comprise entre 0,01 et 0,1 % en poids,
- une teneur en Mo comprise entre 0,002 et 0,20 % en poids,
- une teneur en Ti + Al inférieure à 0,2% en poids, et
- une teneur en B inférieure à 0,01% en poids,

étant entendu que les teneurs en C, Si, Mn, Cr, V, Ni, Mo et Cu sont adaptées pour assurer une teneur en équivalent carbone CEV entre 0,45 et 0,55 et une teneur en équivalent carbone CET comprise entre 0,31 et 0,40.

[0023] La tôle en acier est réalisée en acier présentant une teneur en équivalent carbone selon le British Welding research Association ($Ceq \% = \% C + (\% Mn / 20) + (\% Ni / 15) + ((\% Cr + \% Mo + \% V) / 10) + (\% Si / 4) + (\% P / 2)$) comprise entre 0,37 et 0,47.

[0024] La tôle en acier (1) est associée à un cadre (25) formé d'éléments plats en acier (20,21,22,23) présentant une teneur en carbone inférieure à 0,20% en poids et une teneur en équivalent carbone (CEV) inférieure à 0,40, lesdits éléments en acier (20,21,22,23) étant reliés à ladite tôle en acier (10) par au moins une soudure (30,31) et présentant un ou des passages (40) pour des tiges de moyens de fixation, telles que tiges de vis ou boulons.

[0025] Les éléments en acier (20,21,22,23) sont des éléments plats présentant une épaisseur (E20,E21,E22,E23) de 4 à 10mm, et une largeur (L20,L21,L22,L23) comprise entre 4cm et 15cm, par exemple 5cm, 7 cm, 10cm.

[0026] La tôle en acier (1) a une forme définie par quatre bords (1A,1B,1C,1D) sensiblement rectilignes, chaque bord (1A,1B,1C,1D) sensiblement rectiligne étant relié à un élément plat en acier par une série de lignes de soudure (30,31) de longueur comprise entre 1cm et 10cm (par exemple de 2 cm à 8 cm) et espacées l'une de l'autre par une zone de non soudure (32) de longueur supérieure à la longueur d'une ligne de soudure (30,31) adjacente de la ligne de non soudure considérée (32).

[0027] La tôle en acier (1) a une forme sensiblement rectangulaire présentant une série d'ouvertures sensiblement rectangulaires (10) disposées les unes par rapport aux autres de manière à définir des bandes d'acier continues (15,16) présentant un axe central (A15,A16) (axe central parallèle respectivement au bord 1D et 1A dans le cas représenté) et ayant chacune une largeur

minimale (LA15,LA16) mesurée perpendiculairement audit axe central (A15,A16) de la bande considérée (15,16) comprise entre 2 et 10 cm (par exemple d'environ 3 cm à environ 8 cm). Chaque bord (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1) est relié à un élément en acier (20,21,22,23) par au moins une ligne de soudures (30,31) s'étendant au moins partiellement dans le prolongement de bandes d'acier continues (15,16).

[0028] Les lignes de soudures (30,31) ont chacune une longueur couvrant au moins le prolongement d'une des bandes d'acier continues (15,16), et avantageusement débordant le prolongement des bandes d'acier continues (15,16) au moins d'un côté dudit prolongement considéré.

[0029] Les éléments en acier (20,21,22,23) s'étendent respectivement sensiblement le long d'un bord (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1), les éléments en acier (20,21,22,23) s'étendant sensiblement perpendiculairement au plan de la tôle en acier (1), lesdits éléments en acier (20,21,22,23) présentant des extrémités (20E,21E,22E,23E) sensiblement perpendiculaires au plan de la tôle en acier (1), les extrémités adjacentes de deux éléments en acier étant soudées entre elles par une ligne de soudure (33).

[0030] Les extrémités (20E,21E,22E,23E) adjacentes de deux éléments en acier (20,21,22,23) sont soudées entre elles par une ligne de soudure (33) s'étendant le long des extrémités adjacentes, ladite ligne de soudure (33) étant prolongée par des lignes de soudures (30,31) s'étendant entre la tôle en acier (1) et les éléments en acier considérés (20,21,22,23).

[0031] Les soudures (30,31,33) sont opérées après préchauffage des parties à soudées entre elles à une température comprise entre 140°C et 250°C, lesdites soudures étant opérées avec apport de matière sous forme d'acier avec une teneur en équivalent carbone CEV comprise entre 0,35 et 0,45, avantageusement entre 0,35 et 0,4.

[0032] La tôle en acier présente un taux de surface d'ouvertures compris entre 0,4 et 0,75, avantageusement entre 0,5 et 0,7 par rapport à la surface définie par les bords (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1).

[0033] Des tests ont été réalisés sur une tôle rectangulaire d'environ 85cm de longueur et d'environ 65 cm de largeur, avec 8 ouvertures rectangulaires de 15cm sur 25cm (avec des coins arrondis), les ouvertures étant agencées en deux séries de quatre ouvertures dans le sens de la longueur (avec un espacement entre les ouvertures adjacentes de 5cm et un espacement d'ouvertures avec le bord dans le sens de la largeur de la tôle également de 5 cm). Dans le sens de la largeur de la tôle (la1), les ouvertures (10) sont espacées entre elles et d'un bord d'une distance d'environ 5 cm. La tôle (1) avait un taux d'ouverture d'environ 54%. Les éléments plats du cadre sont attachés respectivement à un bord de la tôle au moyen de 5 cordons de soudures espacés l'un de l'autre par une zone sans soudure.

[0034] Cette tôle a été fixée dans une ouverture d'un

mur en béton. Le cadre 25 prend appui contre des faces de l'ouverture du mur et ce cadre est fixé au mur par des boulons, les cordons de soudure se trouvent ainsi sur la face non tournée vers la face d'attaque, ce qui rend quasi impossible toute attaque.

[0035] Des tentatives d'attaque de la paroi sont opérées depuis la face de la tôle (1) non tournée vers le cadre 25, pendant des périodes de 20 minutes. Ces tentatives d'attaque sont opérées au moyen d'outils non pneumatiques, électriques, hydraulique ou à entraînement mécanique, à savoir une scie à métaux, un pied de biche de 70 cm de longueur, d'un marteau de 1,2kg avec un manche de 40 cm, et un tournevis de 40cm de longueur.

[0036] Toutes ces tentatives d'attaque n'ont pas permis à agrandir la taille des ouvertures, ni d'endommager les cordons de soudure. Ces tentatives d'attaque ont généré un bruit amplifié par des vibrations, générant ainsi un signal d'alarme permettant d'avertir un gardien d'une tentative d'attaque. Le gardien peut ainsi intervenir immédiatement. Lors de contrôles de cellules, un gardien peut facilement détecter si une ou des tentatives d'attaque de la tôle ont été effectuées, en examinant les bords des ouvertures (10) (examen visuel) pour détecter une fissure ou une déformation.

[0037] Même en utilisant une disqueuse ou foreuse électrique, le bruit et les vibrations permettent à un gardien de se rendre compte d'une tentative d'attaque, permettant ainsi d'intervenir rapidement et de confisquer la disqueuse ou foreuse.

[0038] Ce système de sécurité est particulièrement intéressant pour protéger de manière efficace les fenêtres de prison, tout en permettant un passage de lumière, les cordons de soudure s'étendant sur la face opposée à celle tournée vers la fenêtre, tout comme pour les moyens d'attache du cadre au mur. Les vibrations générées lors d'une attaque sont amplifiées, et ce même si le détenu essaye d'étouffer le bruit par un essui.

Revendications

1. Système de protection ajouré pour une ouverture dans une paroi ou mur, ce système comprenant au moins une grille métallique, **caractérisé en ce que** la grille métallique est une tôle en acier (1) avec une épaisseur (E1) de 6 à 20mm, avantageusement de 8 à 15mm, ladite tôle en acier (1) étant percée d'ouvertures (10) de diamètre équivalent compris entre 3 et 25 cm, lesdites ouvertures (10) étant distantes des bords (1A,1B,1C,1D) d'une distance (D10) d'au moins 2 cm et distantes entre elles d'une distance (D11) d'au moins 4 cm, ladite tôle en acier (1) étant réalisée en acier présentant une dureté Brinell de 400 à 650 HBD, une teneur en carbone comprise entre 0,21 et 0,40 % en poids, une teneur en carbone équivalent CEV (selon l'Institut International de Soudure) comprise entre 0,41 et 0,60% (CEV

- $\% = \% \text{ C} + (\% \text{ Mn} / 6) + ((\% \text{ Cr} + \% \text{ Mo} + \% \text{ V}) / 5) + ((\% \text{ Ni} + \% \text{ Cu}) / 15)$ et une teneur en carbone équivalent CET ($\text{CET}\% = \% \text{ C} + ((\% \text{ Mn} + \% \text{ Mo}) / 10) + ((\% \text{ Cr} + \% \text{ Cu}) / 20) + \% \text{ Ni} / 40$) comprise entre 0,28 et 0,42%, ledit acier ayant une teneur en impuretés P + S inférieure à 0,05%, avantageusement inférieure à 0,03% en poids.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tôle en acier (1) est une tôle en acier laminée à chaud à une température de plus de 900°C et trempée à l'eau.
 3. Système selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la tôle en acier (1) est réalisée en acier présentant :
 - une teneur en carbone comprise entre 0,21 et 0,30 % en poids;
 - une teneur en Si comprise entre 0,20 et 0,50 % en poids;
 - une teneur en Mn comprise entre 0,60 et 1,00 % en poids;
 - une teneur en Cr comprise entre 0,40 et 0,80 % en poids;
 - une teneur en V comprise entre 0,001 et 0,10 % en poids;
 - une teneur en Ni comprise entre 0,02 et 0,1 % en poids;
 - une teneur en Cu comprise entre 0,01 et 0,1 % en poids,
 - une teneur en Mo comprise entre 0,002 et 0,20 % en poids,
 étant entendu que les teneurs en C, Si, Mn, Cr, V, Ni, Mo et Cu sont adaptées pour assurer une teneur en équivalent carbone CEV entre 0,45 et 0,55 et une teneur en équivalent carbone CET comprise entre 0,31 et 0,40.
 4. Système selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la tôle en acier présente une teneur en Ti + Al inférieure à 0,2% en poids, et une teneur en B inférieure à 0,01% en poids.
 5. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tôle en acier est réalisée en acier présentant une teneur en équivalent carbone selon le British Welding research Association ($\text{Ceq}\% = \% \text{ C} + (\% \text{ Mn} / 20) + (\% \text{ Ni} / 15) + ((\% \text{ Cr} + \% \text{ Mo} + \% \text{ V}) / 10) + (\% \text{ Si} / 4) + (\% \text{ P} / 2)$) comprise entre 0,37 et 0,47.
 6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tôle en acier présente une épaisseur de 8mm à 15mm, et avantageusement une dureté Brinell comprise entre 475 et 600 HDB, de préférence de 500 à 550.
 7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un ou des éléments en acier (20,21,22,23) présentant une teneur en carbone inférieure à 0,20% en poids et une teneur en équivalent carbone (CEV) inférieure à 0,40, ledit ou lesdits éléments en acier (20,21,22,23) étant reliés à ladite tôle en acier (10) par au moins une soudure (30,31) et présentant un ou des passages (40) pour des tiges de moyens de fixation.
 8. Système suivant la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les éléments en acier (20,21,22,23) sont des éléments plats présentant une épaisseur (E20,E21,E22,E23) de 4 à 10mm, et avantageusement une largeur (L20,L21,L22,L23) comprise entre 4 et 10cm.
 9. Système suivant la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la tôle en acier (1) a une forme définie par au moins trois bords (1A,1B,1C,1D) sensiblement rectilignes, chaque bord (1A,1B,1C,1D) sensiblement rectiligne étant relié à un élément en acier par une série de lignes de soudure (30,31) de longueur comprise entre 1cm et 10cm et espacées l'une de l'autre par une zone de non soudure (32) de longueur supérieure à la longueur d'une ligne de soudure (30,31) adjacente de la ligne de non soudure considérée (32).
 10. Système suivant la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la tôle en acier (1) a une forme sensiblement rectangulaire présentant une série d'ouvertures sensiblement rectangulaires (10) disposées les unes par rapport aux autres de manière à définir des bandes d'acier continues (15,16) présentant un axe central (A15,A16) et ayant chacune une largeur minimale (LA15,LA16) mesurée perpendiculairement audit axe central (A15,A16) de la bande considérée (15,16) comprise entre 2 et 10 cm, avantageusement entre 3 et 8 cm, et **en ce que** chaque bord (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1) est relié à un élément en acier (20,21,22,23) par au moins une ligne de soudures (30,31) s'étendant au moins partiellement dans le prolongement de bandes d'acier continues (15,16).
 11. Système suivant la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les lignes de soudures (30,31) ont chacune une longueur couvrant au moins le prolongement d'une des bandes d'acier continues (15,16), et avantageusement débordant le prolongement des bandes d'acier continues (15,16) au moins d'un côté dudit prolongement considéré.
 12. Système suivant l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les éléments en acier (20,21,22,23) s'étendent respectivement sensiblement

ment le long d'un bord (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1), les éléments en acier (20,21,22,23) s'étendant sensiblement perpendiculairement au plan de la tôle en acier (1), lesdits éléments en acier (20,21,22,23) présentant des extrémités (20E,21E,22E,23E) sensiblement perpendiculaires au plan de la tôle en acier (1), les extrémités adjacentes de deux éléments en acier étant soudées entre elles par une ligne de soudure (33), les extrémités (20E,21E,22E,23E) adjacentes de deux éléments en acier (20,21,22,23) étant avantageusement soudées entre elles par une ligne de soudure (33) s'étendant le long des extrémités adjacentes, ladite ligne de soudure (33) étant de préférence prolongée par des lignes de soudures (30,31) s'étendant entre la tôle en acier (1) et les éléments en acier considérés (20,21,22,23).

13. Système suivant l'une des revendications 7 à 12, **caractérisé en ce que** des ou les soudures (30,31,33) sont opérées après préchauffage des parties à soudées entre elles à une température comprise entre 140°C et 250°C, lesdites soudures étant opérées avec apport de matière sous forme d'acier avec une teneur en équivalent carbone CEV comprise entre 0,35 et 0,45, avantageusement entre 0,35 et 0,4.
14. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tôle en acier présente un taux de surface d'ouvertures compris entre 0,4 et 0,75, avantageusement entre 0,5 et 0,7 par rapport à la surface définie par les bords (1A,1B,1C,1D) de la tôle en acier (1)
15. Utilisation d'un système de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes pour protéger une ouverture d'une paroi ou mur d'un bâtiment contre le passage d'un homme, tout en laissant la lumière passée au travers des ouvertures de la tôle en acier, ledit système de protection assurant une résistance au percement pendant au moins 40 minutes au moyen d'outils manipulables manuellement, en particulier d'une scie à métaux à main, d'un pied de biche de 70cm de longueur, d'un marteau de 1,2 kg avec un manche de 40cm de long, et d'un tournevis de 40cm de long et de diamètre de 1,4 cm.

50

55

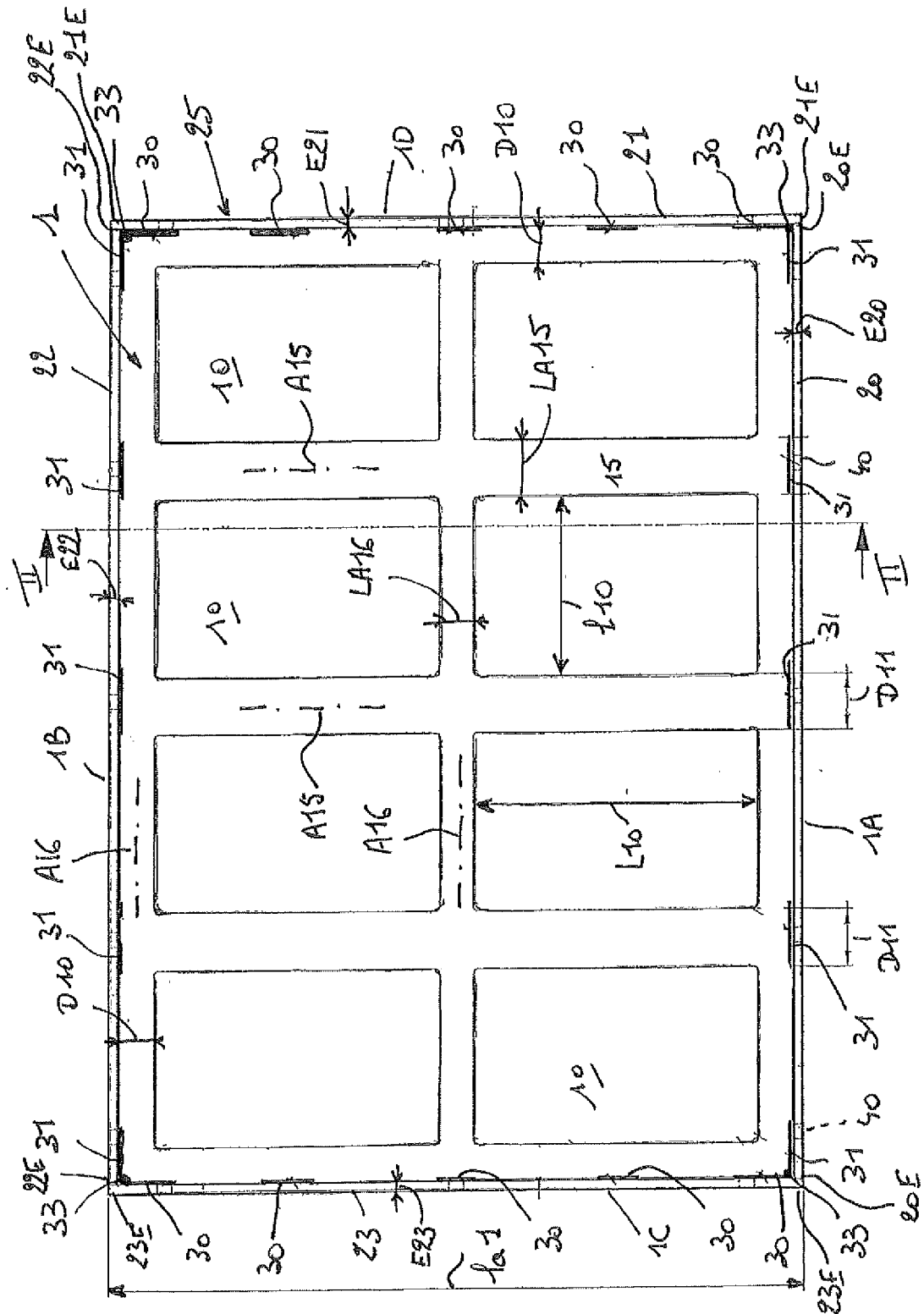
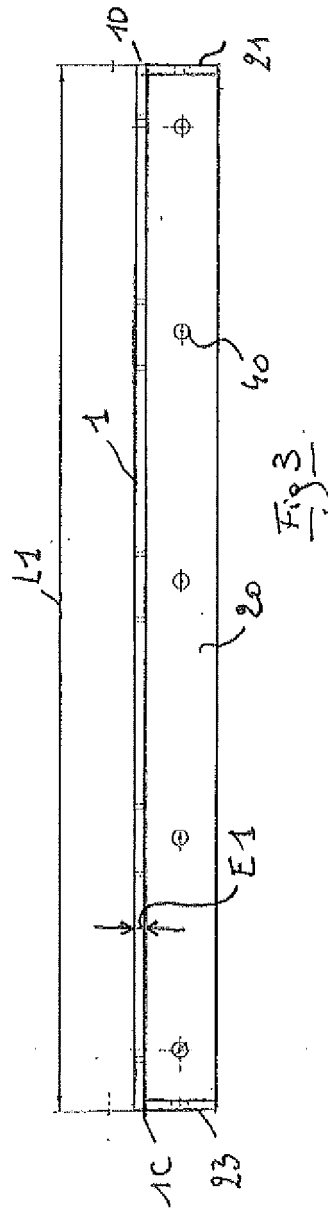
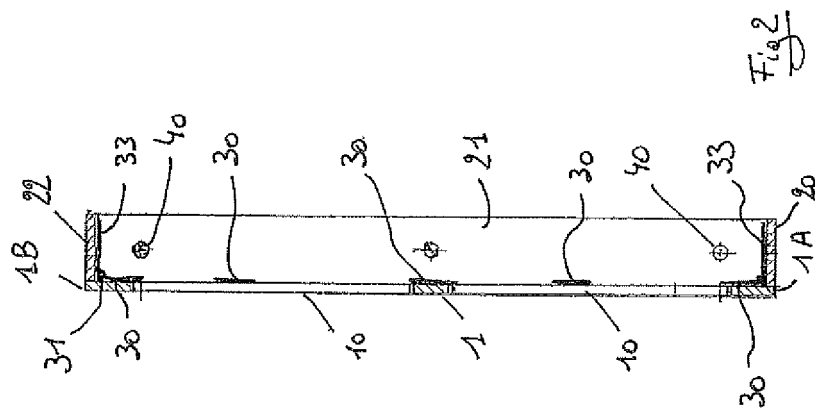


Fig. 1





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 02 0287

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 1 948 160 A (LEE BAYLEY) 20 février 1934 (1934-02-20) * abrégé * * figure 1 * * revendication 1 *	1-16	INV. C22C38/02 C22C38/04 C22C38/42 C22C38/44 C22C38/46 E06B9/01
A	US 2 668 729 A (WATTERS GILBERT S) 9 février 1954 (1954-02-09) * abrégé * * figure 1 * * revendication 1 *	1-16	
A	US 4 817 334 A (BADGER RAYMOND B [CA] ET AL) 4 avril 1989 (1989-04-04) * abrégé * * figures 1,2 * * revendications 1-3 *	1-16	
A	US 4 669 239 A (MAGGS LOU M [US] ET AL) 2 juin 1987 (1987-06-02) * abrégé * * figure 1 * * revendications 1-11 *	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) C22C E06B
A	EP 3 730 656 A1 (POSCO [KR]) 28 octobre 2020 (2020-10-28) * abrégé * * revendications 1-8 * * Example CS2; tableau 1 * * Examples CE3 - CE4 - CE5; tableaux 2-3 *	1-16	
A	EP 3 502 296 A1 (NIPPON STEEL CORP [JP]) 26 juin 2019 (2019-06-26) * abrégé * * Example A7; tableaux 2,3 * * revendication 1 *	1-16	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 octobre 2022	Examineur Vermeulen, Yves
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 22 02 0287

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-10-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1948160 A	20-02-1934	AUCUN	
US 2668729 A	09-02-1954	AUCUN	
US 4817334 A	04-04-1989	AUCUN	
US 4669239 A	02-06-1987	AUCUN	
EP 3730656 A1	28-10-2020	CN 111479945 A	31-07-2020
		EP 3730656 A1	28-10-2020
		JP 7018510 B2	10-02-2022
		JP 2021507999 A	25-02-2021
		KR 20190076790 A	02-07-2019
		US 2021164079 A1	03-06-2021
		WO 2019125083 A1	27-06-2019
EP 3502296 A1	26-06-2019	AU 2018287603 A1	16-05-2019
		BR 112019006254 A2	25-06-2019
		CN 109937266 A	25-06-2019
		EP 3502296 A1	26-06-2019
		KR 20190044689 A	30-04-2019
		US 2019226066 A1	25-07-2019
		WO 2018235342 A1	27-12-2018

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82