

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 55333 A1** (51) Cl. internationale : **G01N 3/10; G01N 3/18; G01N 3/10; G01N 3/18**
- (43) Date de publication : **28.06.2023**

-
- (21) N° Dépôt : **55333**
- (22) Date de Dépôt : **31.12.2021**
- (71) Demandeur(s) : **Universite internationale d'Agadir - Universiapolis, Bab Al Madina Quartier Tilila, Agadir, 80000 (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Kibbou El Mehdi ; Bendarma Amine ; Benagorde Fatima-ezzahra ; Amadizene Yassine ; RUSINEK Alexis**
- (74) Mandataire : **Kibbou Elmehdi**

-
- (54) Titre : **Dispositif d'essais de traction et perforation combinés avec régulation de température**
- (57) Abrégé : Cette invention concerne le développement de Dispositif d'essais de traction et perforation combinés avec régulation de température -TRAC'MIQUE- (FIG 1, 2, 3, 4, 5) destiné à réaliser des essais de traction à chaud sur des échantillon (FIG 7) de différents matériaux. Les essais de traction sont réalisés à l'aide des vérins pneumatiques (FIG 2-1, 2), L'objectif de cette invention est de régler la température voulue à la chambre thermique de façon précise permettant d'obtenir une étude balistique fiable à haute température, lors de la perforation et d'essai de traction qui se fait simultanément ou indépendant. L'invention se décompose de trois parties : une partie fixe, la chambre thermique TRAC'MIQUE (FIG 3-2), un groupe mobile (FIG 3-2) et deux vérins pneumatiques (FIG 2-1). L'échantillon est fixé au milieu du groupe mobile. L'échantillon est chauffé de manière uniforme à l'aide d'une canalisation liée au système de chauffage et refroidissement intégré à la partie de la chambre thermique TRAC'MIQUE. Ce système de chauffage et refroidissement est contrôlé par un régulateur de type PID permettant d'atteindre la température voulue et stabilisée. L'idée a été exprimée sans déterminer la 2ème et trois 3ème parties, le tout à étaient compressé en une partie.

Dispositif d'essais de traction et perforation combinés avec régulation de température

Résumé

Cette invention concerne le développement de Dispositif d'essais de traction et perforation combinés avec régulation de température -TRACMIQUE- (FIG 1, 2, 3, 4, 5) destiné à réaliser des essais de traction à chaud sur des échantillon (FIG 7) de différents matériaux. Les essais de traction sont réalisés à l'aide des vérins pneumatiques (FIG 2-1, 2), L'objectif de cette invention est de régler la température voulue à la chambre thermique de façon précise permettant d'obtenir une étude balistique fiable à haute température, lors de la perforation et d'essai de traction qui se fait simultanément ou indépendant.

L'invention se décompose de trois parties : une partie fixe, la chambre thermique TRACMIQUE (FIG 3-2), un groupe mobile (FIG 3-2) et deux vérins pneumatiques (FIG 2-1). L'échantillon est fixé au milieu du groupe mobile. L'échantillon est chauffé de manière uniforme à l'aide d'une canalisation liée au système de chauffage et refroidissement intégré à la partie de la chambre thermique TRACMIQUE. Ce système de chauffage et refroidissement est contrôlé par un régulateur de type PID permettant d'atteindre la température voulue et stabilisée. L'idée a été exprimée sans déterminer la 2ème et trois 3ème parties, le tout à étaient compressé en une partie.

DESCRIPTION TECHNIQUE

L'aspect technique de la présente invention est représenté dans la chambre thermique TRAC'MIQUE. Ce dispositif est plus particulièrement destiné aux essais de perforation et traction à chaud sur des échantillons sous forme de plaque (FIG 7). Le projectile est propulsé à travers un canon pneumatique (FIG 2-4). La chambre thermique TRAC'MIQUE sert à chauffer et refroidir les échantillons à une température imposée par un système de chauffage et refroidissement fixé à la canalisation (FIG 5-1 ,4-2)

La chambre thermique – sarcophage pour essais de perforation à chaud (Brevet d'invention n° MA 41357) cette invention destinée à être utilisée pour la réalisation d'essais dynamiques à chaud sur des éprouvettes de perforation, le fait de réaliser l'essais de perforation seulement à chaud limite l'étude de comportement thermomécanique des matériaux. Dispositif de régulation de température des projectiles destinés aux essais d'impact dynamique (brevet d'invention n° MA 47662A1) est inventé pour remédier à ce manque. Il consiste à réaliser des d'essais dynamique des projectiles cylindriques à chaud et à froid. Le principe de cette méthode consiste à chauffer ou refroidir un projectile puis le lancer à une vitesse donnée à l'aide d'un canon pneumatique et à le faire entrer en impact avec un obstacle rigide. Notre présente invention fait l'objet de réaliser l'expérience sous l'essai de traction d'une manière simultanée après avoir chauffer le matériau à étudier.

La chambre thermique TRAC'MIQUE est composée d'une partie mobile (FIG 3-1, 4-1 ,2-4) nommée espace de traction et perforation. L'échantillon est fixé entre la partie extérieur et intérieur du groupe mobile (FIG 3-1.1, 1.2). Les supports de fixation assurent la mise et maintien en position et aussi l'étanchéité contre l'évacuation de chaleur. Cet ensemble mobile est composé de deux parties, une partie extérieure (FIG 3-1.1) et partie intérieur (FIG 3-1.2). La partie mobile permet de mettre en place L'échantillon au milieu sur un support de guidage (FIG 3-3). La massivité du TRAC'MIQUE permet d'assurer la stabilité de ce dispositif lors de l'impact.

La température augmente jusqu'à la valeur exigée par l'utilisateur à l'aide du PID connecté à thermostat Les parois du sarcophage sont isolées thermiquement par l'intérieur à l'aide d'une couche isolante de 10 mm, l'essai de perforation se fait par un système standard dit canon pneumatique à haute pression générée par la chambre pneumatique (FIG 1-A). Il permet d'obtenir une vitesse d'éjection et de tir en fonction de la pression initiale. Ce dernier est placé dans un tube proche de la valve à déclenchement rapide responsable de la libération de la pression, ce qui assure une vitesse d'impact. Proportionnelle à la pression stockée dans la chambre pneumatique.

L'essai de traction se fait au niveau de la partie mobile (FIG 2-4), l'expérience permet de déterminer le comportement élastique du matériau, Le mouvement mécanique créé par deux vérins pneumatiques double effet (FIG 2-1) afin d'avoir deux forces dans deux sens opposés ,le mouvement transversal est guidé par les formes cylindriques (FIG 3-3), cet essai ou expérience consiste à placer l'échantillon du matériau à étudier dans l'ensemble mobile (FIG 3-1) entre la partie extérieur et intérieur (FIG 3 - 1.1, 1.2) qui tire jusqu'à sa rupture, on enregistre l'allongement et la force appliqué.

Le fonctionnement du TRACMIQUE (FIG 1) est le suivant : après chauffer l'échantillons uniformément des deux côtes, on tire le projectile, les portes de la partie mobile sont fermées pendant les essais, le passage du projectile se fait à travers l'ouverture d'entrée (FIG 2-3), l'essai de traction se fait simultanément avec la perforation ou indépendamment à l'aide des vérins pneumatiques double effet (FIG 2-1) guidés par les cylindres (FIG -3-3). On effectue le déplacement à une vitesse constante, l'effort se mesure par un capteur de force et on s'arrête au point de rupture d'échantillons. Le TRACMIQUE reste stable et étanche pendant l'expérience.

Après l'expérience nous obtenons l'ensemble des caractéristiques mécaniques du matériau tel que l'allongement et la force appliquée sur l'échantillons, aussi la vitesse d'impact et la température. Le ventilateur permet de refroidir le système pour revenir à la température ambiante.

REVENDEICATIONS

Les réalisations de l'invention, au sujet duquel un droit exclusif de propriété ou privilège est revendiqué, sont comme suit :

- 1- Dispositif d'essais de traction à chaud et à froid des échantillons nommé chambre thermique de traction ou TRAC'MIQUE se compose de deux parties, une partie mobile d'entrée projectile (FIG 2-4) et une partie fixe de sortie de projectile (FIG 3-2) et deux vérins pneumatiques double effet (FIG 2-1) et contient un sous-système de chauffage permettant de chauffer des deux côtés l'échantillon fixé au milieu de partie mobile (FIG 3-1).
- 2- Dispositif d'essais de traction à chaud des échantillons nommé chambre thermique de traction ou TRAC'MIQUE selon la revendication 1, dans lequel le sous-système de chauffage contient un conduit (FIG 4-1), ce dernier permet l'écoulement de l'air chaud à l'aide d'un thermostat (FIG 5-1).
- 3- Dispositif d'essais de traction à chaud des échantillons nommé chambre thermique de traction ou TRAC'MIQUE selon la revendication 2, l'échantillon d'essai est uniformément chauffé des deux côtés, la conception de la partie fixe (FIG 3-2) et mobile (FIG 3-1) isolées par un matériau d'isolations thermique afin d'éviter la conductivité thermique ou les pertes de chaleur.
- 4- Dispositif d'essais de traction à chaud des échantillons nommé chambre thermique de traction ou TRAC'MIQUE selon la revendication 1, dans lequel le sous-système de chauffage contient un conduit (FIG 4-1) de refroidissement, ce dernier permet l'écoulement de l'air froid.
- 5- Dispositif d'essais de traction à chaud des échantillons nommé chambre thermique de traction ou TRAC'MIQUE selon la revendication 1, l'encastrement de l'échantillon au milieu de la partie mobile (FIG 3-1) à l'aide des éléments de fixation afin d'assurer l'étanchéité et aussi d'éliminer toute sorte de vibration d'échantillon pendant l'impact. la massivité de TRAC'MIQUE permet d'assurer la stabilité de ce dispositif pendant l'impact du projectile.

Dispositif d'essais de traction à chaud des échantillons nommé chambre thermique de traction ou TRAC'MIQUE selon la revendication 1, le déplacement de la partie mobile (FIG 3-1) est assuré par des vérins pneumatiques double effet (FIG 2-1) ou toute élément crée un mouvement mécanique de translation.

Dessins

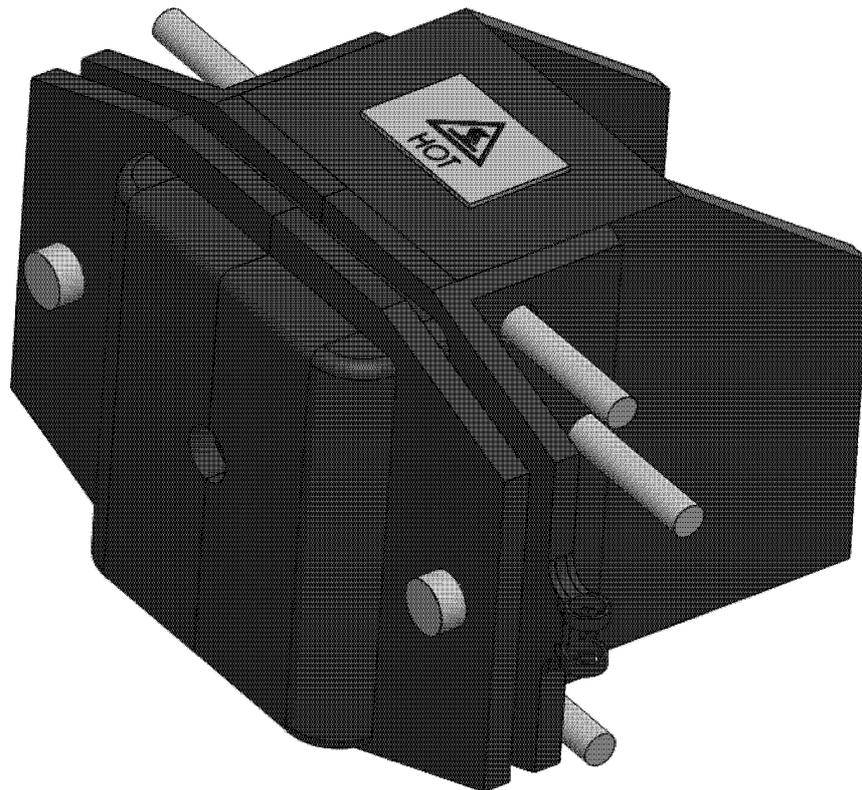


Figure 1

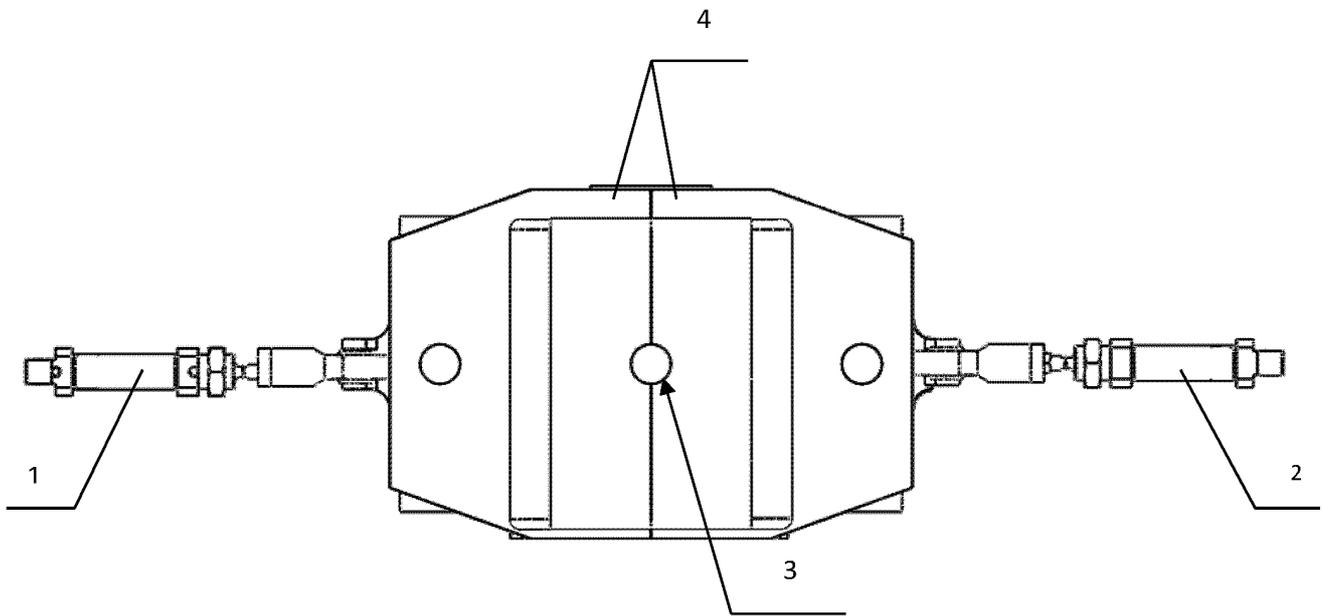


Figure 2

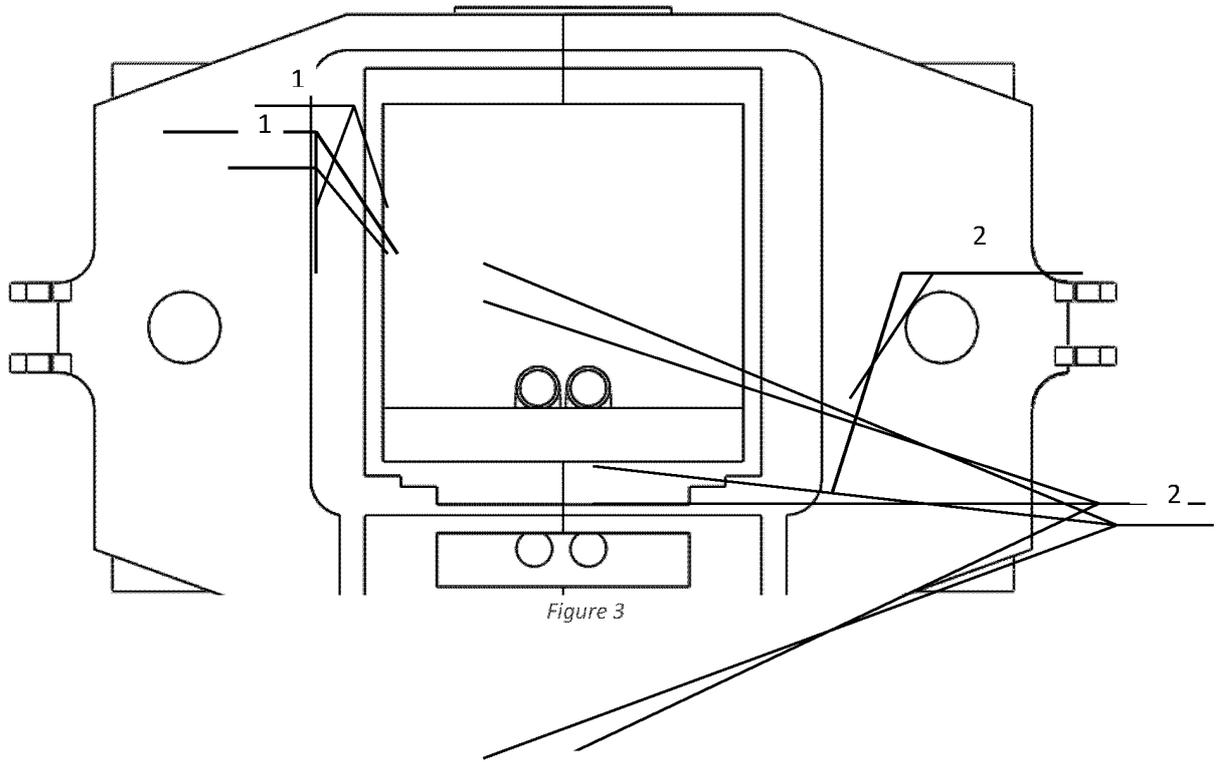


Figure 3

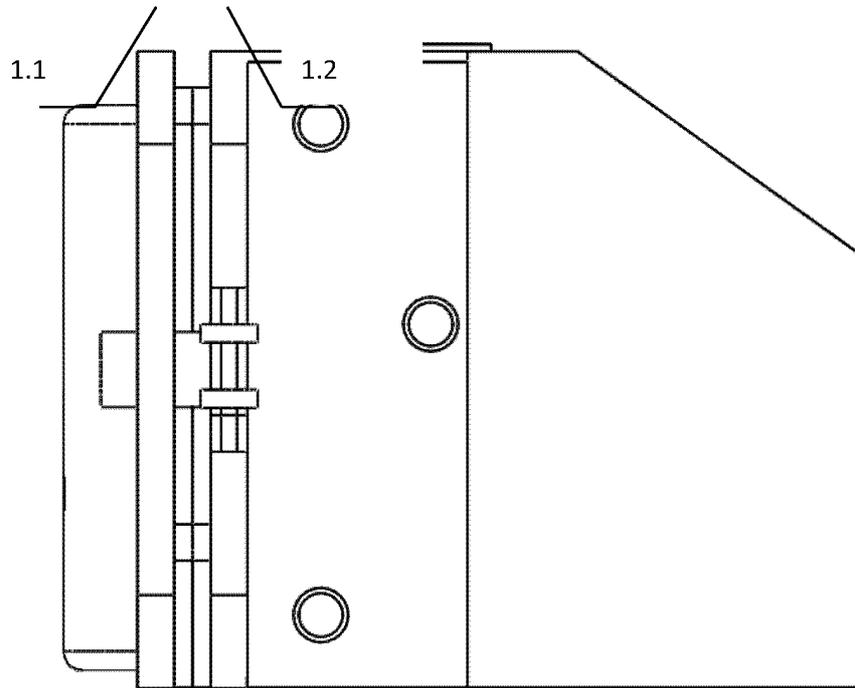


Figure 3

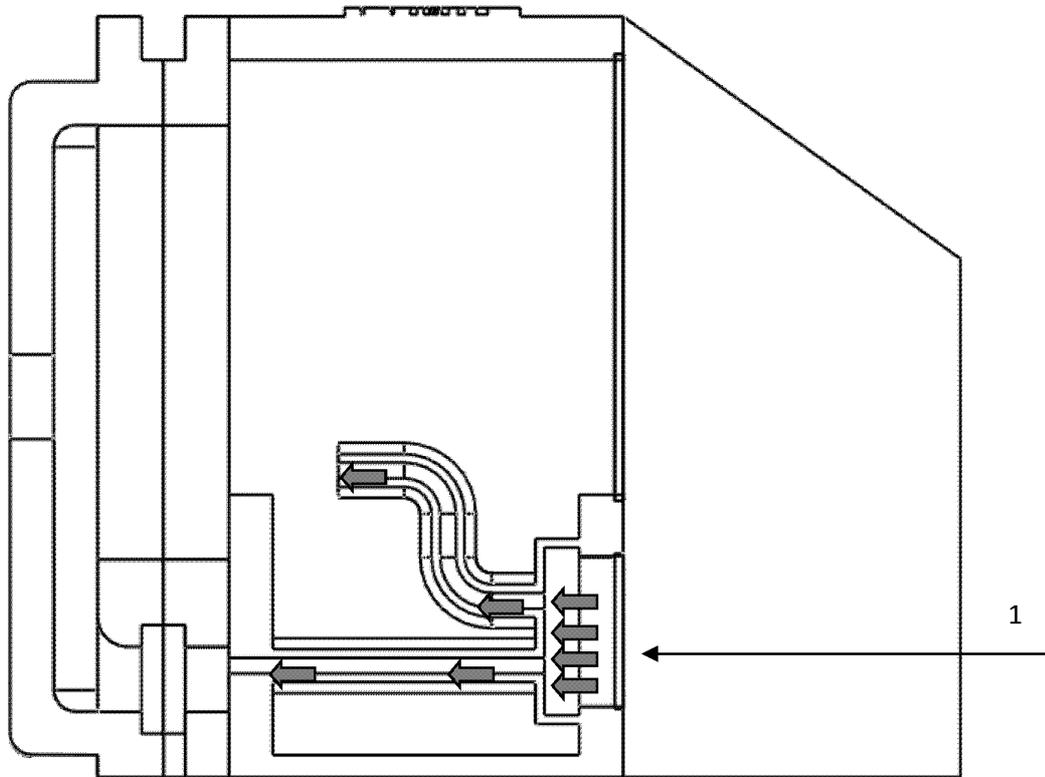


Figure 4 TRACMIQUE (la conduite lié a thermostat)

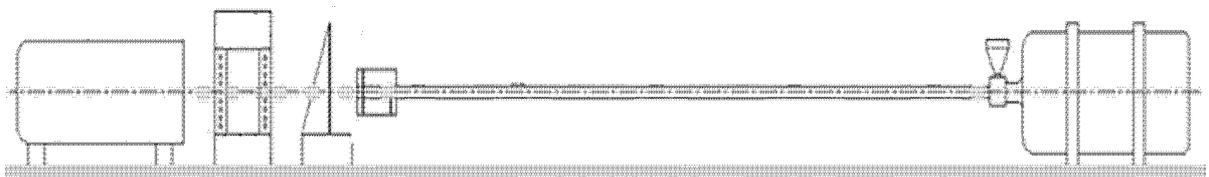


Figure 5

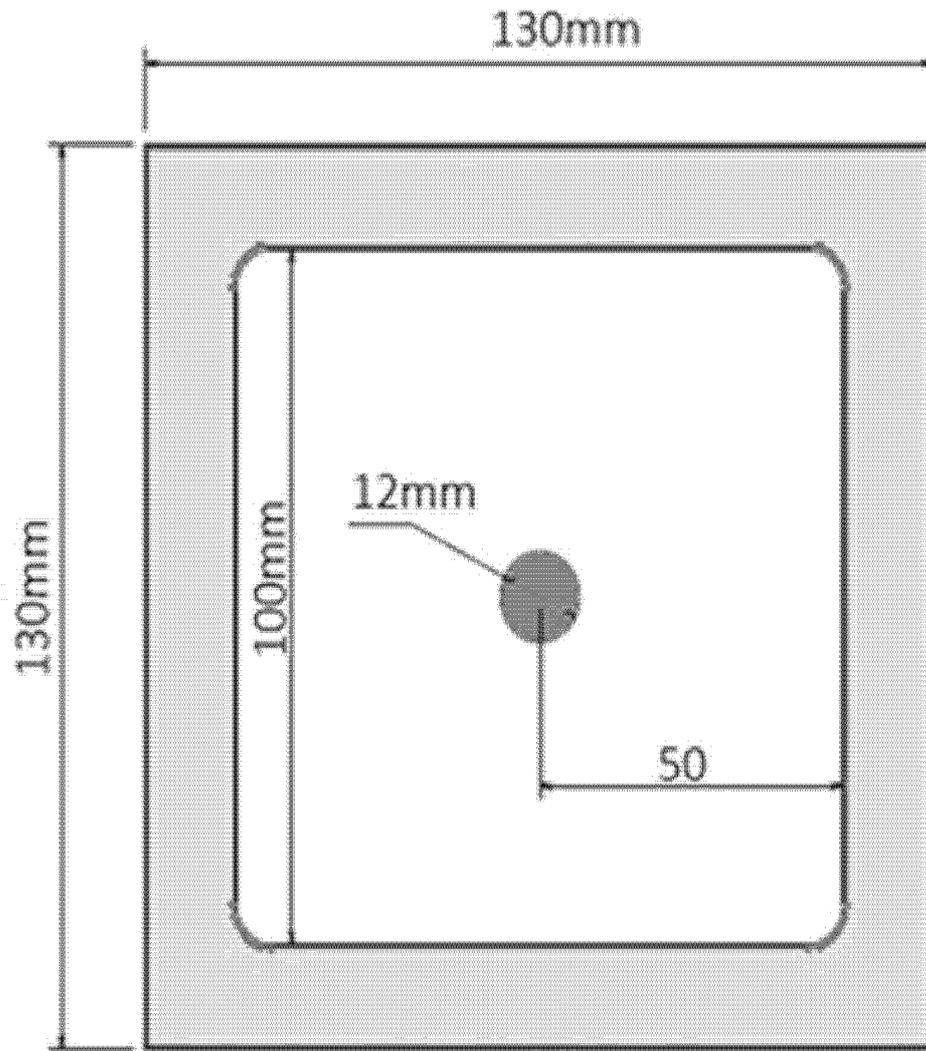


Figure 6

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 55333	Date de dépôt : 31/12/2021
Déposant : Université Internationale d'Agadir - Universiapolis	
Intitulé de l'invention : Dispositif d'essais de traction et perforation combinés avec régulation de température	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur : Saad-eddine BOUDIH	Date d'établissement du rapport : 02/08/2022
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
2 Pages
- Revendications
6
- Planches de dessin
5 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G01N3/10 ; G01N3/18

CPC : G01N3/10 ; G01N3/18

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	CN110231228A ; UNIV ZHEJIANG SCIENCE & TECH [CN] ; 13-09-2019 <i>Description ; Figures 2-3</i>	1-6
Y	JP2016105083A ; DOSHISHA [JP] ; 09-06-2016 <i>Paragraphes 7-24 ; Figures 1-7</i>	1-6
A	CN202110264674A ; UNIV SICHUAN, CHANGSHA HIGHECH AUTOMATION EQUIPMENT CO LTD [CN] ; 11-03-2021	1-6
A	CN110658081A ; STATE GRID HEBEI ELECTRIC POWER SUPPLY CO LTD ELECTRIC POWER RES INST, BAOJI WEST ELECTRIFICATION CO LTD [CN] ; 07-01-2020	1-6

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de forme*

Les revendications 1-6 ne sont pas conformes aux dispositions de l'article 9 du décret d'application de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Les revendications doivent être rédigées en deux parties, la première consistant en un préambule indiquant la désignation de l'objet de l'invention et les caractéristiques techniques qui sont nécessaires à la définition des éléments revendiqués mais qui, combinées entre elles, font partie de l'état de la technique, et la seconde (la partie caractérisante) précédée des expressions « caractérisée en » ou « caractérisé par » ou d'une formule analogue, consistant en une indication des caractéristiques énoncées dans la première partie, sont celles pour lesquelles la protection est demandée.

Les revendications 1-6 ne doivent pas renvoyer aux figures ; selon les dispositions de l'article 10 du décret d'application de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Les limitations visées ne ressortent donc pas clairement de ces revendications.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-6	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : CN110231228A
D2 : JP2016105083A

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue un dispositif d'essais de traction à chaud et à froid des échantillons comportant l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 1. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, les revendications dépendantes 2-6 sont aussi nouvelles.

2. Activité inventive

2.1- Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue un dispositif d'essais de traction à chaud et à froid des échantillons

comprenant :

- Une partie mobile d'entrée de projectile.
- Une partie fixe de sortie de projectile.
- Deux vérins.
- Un sous-système de chauffage.

L'objet de la revendication 1 diffère du système connu de D1 en ce qu'il comprend le sous-système de chauffage permet de chauffer des deux côtés l'échantillon fixé au milieu de partie mobile.

L'effet technique apporté par cette différence réside dans le fait de chauffer l'échantillon d'une manière efficace et rapide.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme l'optimisation de l'énergie fournie afin de chauffer l'échantillon fixé au milieu de la partie mobile.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, le document D2 divulgue que le sous-système de chauffage permettant de chauffer des deux côtés l'échantillon fixé. Par conséquent, l'introduction de ces caractéristiques dans le système connu de D1 est considérée comme une solution de développement ordinaire que l'homme du métier utiliserait, afin de résoudre le problème posé, sans faire preuve d'esprit inventif.

2.2- L'objet des revendications dépendantes 2-6 ne satisfait pas aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, quelques caractéristiques additionnelles de ces revendications sont connues de D1 en combinaison avec D2. Les autres caractéristiques, sont considérées comme des modifications qui sont à la portée de l'homme du métier et qu'il aurait été évident pour lui de modifier les éléments connus de D1 et D2 par des expériences de routine.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.