

708-P

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-122807- -00000-0000

Fecha: 2014-06-06 16:21:30

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

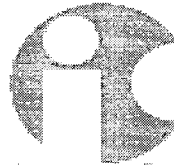
Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 8



TM TAMAYO
PATENTS • TRADEMARKS



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE:

PATENTE DE INVENCION

PCT FASE NACIONAL

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO: SISTEMA MECÁNICO QUE COMPRENDE UNA PIEZA DE
DESGASTE Y UN SOPORTE, Y CANGILÓN QUE COMPRENDE AL
MENOS TAL SISTEMA MECÁNICO

71. SOLICITANTE : SAFE METAL

DOMICILIO: RÓDANO, LYON, FRANCIA

74.- APODERADO: JOHAN SEBASTIAN GOMEZ VILLA

22.- Bogotá, JUNIO 07 DE 2014



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-122807- -00000-0000

Fecha: 2014-06-06 16:21:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 6

le radicación

1/5

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2012/074860	Fecha 2012/12/07
Publicación Internacional No.		WO 2013/083812 A1	Fecha 2013/06/13
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
SISTEMA MECÁNICO QUE COMPRENDE UNA PIEZA DE DESGASTE Y UN SOPORTE, Y CANGILÓN QUE COMPRENDE AL MENOS TAL SISTEMA MECÁNICO			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
1. SAFE METAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN EXTRANJERA
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN 2 Place de Francfort 69003 LYON		No. TELÉFONO	
CIUDAD LYON		CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO RÓDANO		NACIONALIDAD O	
PAÍS DE RESIDENCIA FRANCIA		LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
1. MARCHAND		NOMBRES	NACIONALIDAD
2.		Fabrice	FR
3.			
4.			
5.			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
1. PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. FR		Loire	Saint Galmier
2.			
3.			
4.			
5.			
DIRECCIÓN 6 Lot le pont gavé 42330 Saint-Galmier			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
GÓMEZ VILLA		Johan Sebastian	C.C. 9868640 T.P. 202.892
DIRECCIÓN		No. TELÉFONO	
Cra. 13 A No. 28-38 Ofc. 230 MZ 2 PARQUE BAVARIA		3 419841	
CIUDAD		CORREO ELECTRÓNICO	
BOGOTÁ D.C.		consultas@tmtamayo.net	
PAÍS		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	
COLOMBIA			

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
1. FRANCIA 2. 3.	(33) PAÍS DE ORIGEN FR	(31) NÚMERO 1161353	(32) FECHA (AAAA/MM/DD) 2011/12/08
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento. Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☒ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO COMPROBANTE POR REIVINDICACIÓN ADICIONAL A 10	N° 14-0059880 No	Fecha 05-06-2014 Fecha
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)		
 JOHAN SEBASTIÁN GÓMEZ VILLA (Apoderado)			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 30 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 10 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 06 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.		Documentación Jurídica 9. ☐ Poderes, si fuera el caso. 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0059880

Bogotá D.C., Junio 05 de 2014 - 13:46:42

RECIBIDO DE : TM TAMAYO Y ASOCIADOS LTDA

NI 830.091.650

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	558979072	05/06/2014	557.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				<u>\$515.000.00</u>

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-122807- -00000-0000

Fecha: 2014-06-06 16:21:30
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR
Eve: 378 FASE NACIONAL I
Folios: 6

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Junio 5 de 2014 - 13:46:43

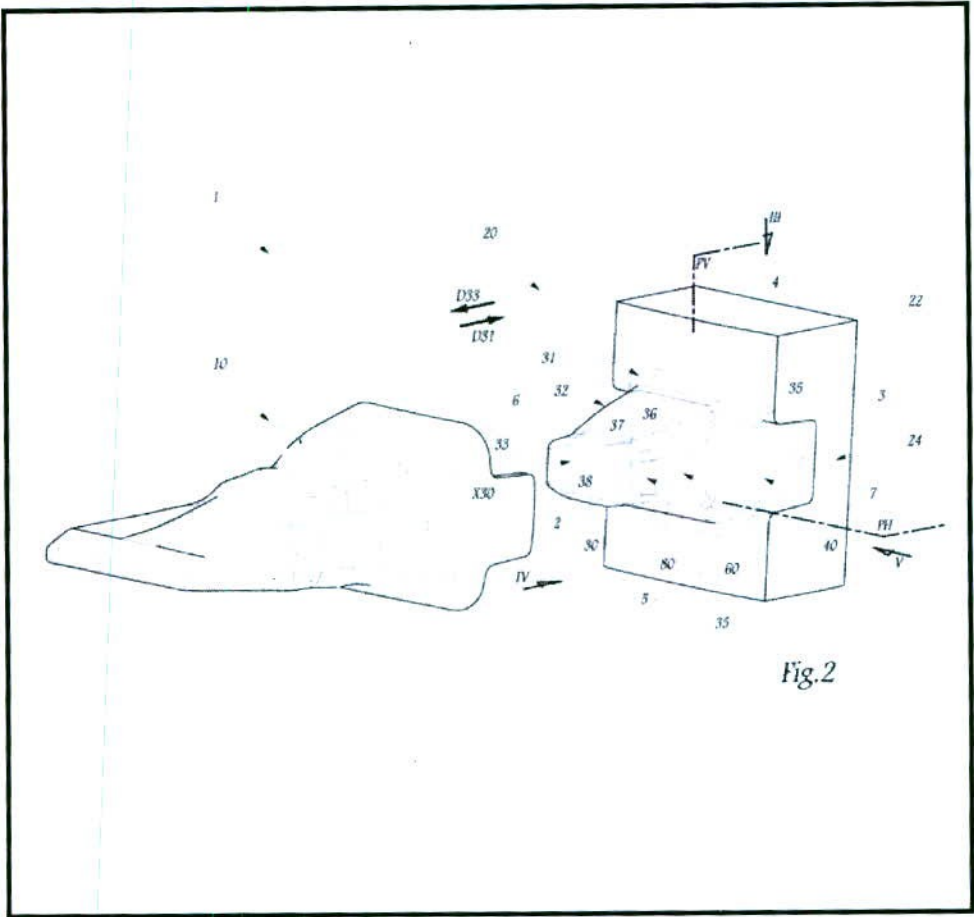


Fig.2

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS	
Dependencia:	Fecha: <u>14</u> / <u>6</u> / <u>6</u> AAAA MM DD	Recorrido: <u>4</u>	
Tipo de Radicación: Entrada: ☒ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐			
Radicador:		Planilla:	

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14122803	0	7
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Item	Unidad de Conservación
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
Item	Soporte Documental
7	CD ☒
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones:

EL CD ANEXO CONTIENE UN TOTAL DE 11 ARCHIVOS:
 11 EN FORMATO PDF, LOS CUALES FUERON PROCESADOS.
 EL CD SE ENCUENTRA EN EL FOLIO 5

[Handwritten signature]



No. 14-122807- -00000-0000

Fecha: 2014-06-06 16:21:30 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios 5/6

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO D

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

**SYSTEME MECANIQUE COMPRENANT UNE PIECE D'USURE ET UN SUPPORT,
ET GODET COMPRENANT AU MOINS UN TEL SYSTEME MECANIQUE**

La présente invention concerne un système mécanique comprenant une pièce
5 d'usure et un support appartenant à un équipement d'engin de travaux publics. L'invention
concerne également un godet d'engin de travaux publics comprenant au moins un tel
système mécanique.

Le domaine d'application de l'invention est celui des équipements d'engins de
travaux publics, en particulier les godets, bennes ou autres réceptacles susceptibles de
10 venir racler, prélever et déplacer des matériaux en vue de leur évacuation d'un lieu donné
vers d'autres postes opératoires à l'aide d'engins de travaux publics.

De manière connue, un godet comporte une lame d'attaque équipée de pièces
d'usure prévues pour leur capacité de pénétration du matériau et de protection des autres
éléments constitutifs du godet. Sur les lames d'attaque sont fixés des supports-adaptateurs
15 disposant d'un nez profilé, tandis que les pièces d'usure sont des dents ou des boucliers
qui viennent se positionner par emmanchement sur le support-adaptateur selon une liaison
précise. La liaison est temporaire pour autoriser le remplacement des pièces d'usure
après usure. L'assemblage du système mécanique incluant une dent et son support est
généralement réalisé, d'une part, par complémentarité de formes entre le nez du support
20 et un évidement intérieur de la dent et, d'autre part, grâce à un dispositif de liaison
amovible du type clavetage. Afin de satisfaire aux exigences de sécurité en vigueur, le
dispositif de liaison est adapté pour s'affranchir des opérations de frappe pour le montage
comme pour le démontage de la dent.

En pratique, les tolérances de fabrication imposent des jeux pour permettre
25 l'assemblage de la dent sur son support, auxquels s'ajoutent les jeux formés par le
matage de pression ainsi que l'usure en service des zones de contact, ce qui laisse une
possibilité de mouvement de la dent sur son support. Par conséquent les sollicitations
horizontales, latérales, obliques ou diverses, inhérentes aux applications et utilisations
d'un engin de travaux publics entraînent des détériorations dans la relation dent-nez, mais
30 aussi sur le dispositif de clavetage. En outre, le profil du nez détermine le profil intérieur
de la dent, et donc la présence et l'importance de zones d'affaiblissement localisé de
cette dent.

WO-A-2006 059 043 et WO-A-2004 057 117 décrivent des systèmes mécaniques
comportant chacun une dent, un support et un dispositif de clavetage. Chaque support
35 comprend un nez d'emmanchement de la dent.

Dans WO-A-2006 059 043, correspondant au préambule de la revendication 1, le support comprend également des logements de réception d'oreilles appartenant à la dent. Chaque logement comporte un côté ouvert et trois côtés fermés, tandis que l'oreille correspondante comprend trois faces sensiblement planes. En pratique, les faces supérieure et inférieure de l'oreille viennent se bloquer contre les côtés supérieur et inférieur du logement. Cette configuration empêche efficacement le basculement de la dent par rapport au support sous l'action d'une force de cavage, qui représente la principale contrainte mécanique susceptible d'être subie par la dent en service. Le profil du nez est satisfaisant, mais peut être amélioré.

Dans WO-A-2004 057 117, le nez comporte des surfaces planes reliées par des congés arrondis, selon une configuration qui n'est pas entièrement satisfaisante en termes de résistance aux efforts en service. En particulier le bout du nez présente un profil parallélépipédique, ce qui crée d'importantes zones d'affaiblissement à l'intérieur de la dent. Par ailleurs, des oreilles arrondies sont ménagées sur le support et reçues dans des orifices arrondis de la dent, ce qui n'est pas satisfaisant lors d'une l'application d'une force de cavage sur la dent.

Le but de la présente invention est de proposer un système mécanique amélioré, présentant une durée de vie accrue par rapport aux dispositifs existants.

A cet effet, l'invention a pour objet un système mécanique, comprenant une pièce d'usure et un support qui appartiennent à un équipement d'engin de travaux publics, le support comprenant :

- une base,
- un nez qui s'étend depuis la base suivant un axe principal, entre une extrémité proximale proche de la base et une extrémité distale opposée à la base, le nez présentant un ensemble de sections, dans des plans perpendiculaires à l'axe principal, qui évoluent suivant une direction proximale en délimitant des aires croissantes ou constantes, en particulier en ne délimitant aucune aire décroissante, hormis en présence d'un logement de réception d'un dispositif de liaison dans le nez, et
- de chaque côté de la base, un logement de réception d'une oreille appartenant à la pièce d'usure, le logement étant ménagé dans la base dans le prolongement du nez, avec un côté ouvert suivant une direction distale ainsi que trois côtés fermés,

Le système mécanique est caractérisé en ce que le nez comporte :

- une première zone qui est située au voisinage de l'extrémité proximale du nez et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un premier type, et

- une deuxième zone qui est située au voisinage de l'extrémité distale du nez et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un deuxième type, chaque face plane de la deuxième zone étant moins inclinée, par rapport à l'axe principal, que la face plane de la première zone qui se trouve dans son prolongement suivant la direction proximale.

5

Ainsi, le nez présente une forme évolutive, avec une transition progressive entre les faces planes du fait de leur nombre important et de leurs inclinaisons relatives. L'invention permet de réduire les zones de concentrations de contraintes mécaniques au sein du système mécanique, et donc d'améliorer la durée de vie de ce système, tant de la dent que de son support. Dans chaque zone, certaines faces planes sont prévues pour encaisser les efforts en service, tandis que d'autres faces planes sont prévues pour réduire les concentrations de contraintes et la masse du nez. Pour une masse équivalente du support, le nez comporte moins de matière, ce qui permet d'avoir plus de matière sur l'attache du support au godet et améliore encore sa durée de vie. Egalement, un nez moins volumineux permet de réaliser une dent moins volumineuse en hauteur, ce qui facilite la pénétration de l'ensemble dent-support-godet dans le matériau. Enfin, le rapport de la masse de la dent usée sur la masse de la dent neuve est amélioré par rapport aux systèmes existants.

10

15

Selon d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention, prises isolément ou en combinaison :

20

- La première zone du nez comporte au moins huit faces planes deux à deux opposées, au moins certaines des faces planes opposées étant de préférence parallèles entre elles.

- La deuxième zone du nez comprend au moins six faces planes deux à deux parallèles, de préférence au moins huit faces planes deux à deux parallèles.

25

- Le nez comporte une troisième zone intermédiaire entre la première zone et la deuxième zone du nez le long de l'axe principal, la troisième zone comprenant au moins six faces deux à deux opposées délimitant des sections d'un troisième type dans des plans perpendiculaires à l'axe principal, de préférence au moins quatre faces planes et quatre faces gauches deux à deux opposées, les aires délimitées par les sections du troisième type ayant, suivant la direction proximale, un taux de croissance supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections du premier type et au taux de croissance des aires délimitées par les sections du deuxième type.

30

- Les faces planes de la première zone, de la deuxième zone et de la troisième zone qui sont situées, d'une part, dans un même plan comprenant l'axe principal et,

35

d'autre part, du même côté de l'axe principal, sont inclinées les unes par rapport aux autres selon des angles obtus compris entre 160 et 200 degrés.

- Les faces planes de la troisième zone comprennent, d'une part, des faces primaires présentant la même inclinaison par rapport à l'axe principal que les faces planes de la première zone qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale, ces faces primaires étant aptes à supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez lorsqu'une force de cavage est appliquée sur la pièce d'usure et, d'autre part, des faces secondaires globalement plus inclinées par rapport à l'axe principal que les faces planes de la première zone qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale.

- La troisième zone du nez comprend deux faces planes perpendiculaires à un plan vertical, de préférence deux faces planes perpendiculaires à un plan horizontal, et au moins quatre faces orientées autrement qu'à angle droit à la fois par rapport au plan vertical et par rapport au plan horizontal.

- Lorsqu'une force est appliquée sur la pièce d'usure, le support et la pièce d'usure comprennent au moins une interface de contact parmi : une première interface de contact située entre chaque oreille et le logement de réception de cette oreille, une deuxième interface de contact située entre la pièce d'usure et les faces planes de la deuxième zone qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la force, une troisième interface de contact située entre la pièce d'usure et les faces planes de la première zone qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale, le cas échéant une quatrième interface de contact située entre la pièce d'usure et les faces planes de la troisième zone qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale, et une cinquième interface de contact située entre la pièce d'usure et une face plane qui est perpendiculaire à l'axe principal et agencée à l'extrémité distale du nez, le nombre d'interfaces de contact simultanées en service étant fonction, d'une part, de la direction de la force et, d'autre part, de l'usure de la pièce d'usure et/ou du support.

- Le nez présente au moins un plan de symétrie incluant l'axe principal, notamment un plan vertical et/ou un plan horizontal, l'axe principal étant de préférence un axe de symétrie du nez.

L'invention a également pour objet un godet d'engin de travaux publics, comprenant au moins un système mécanique tel que mentionné ci-dessus. En pratique, le godet comprend généralement une série de supports recevant chacun une dent, qui se comporte comme une pièce d'usure et est solidarisée à son support par un dispositif de liaison.

En alternative, d'autres équipements d'engin de travaux publics peuvent également être équipés du système mécanique selon l'invention.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective assemblée d'un système mécanique conforme à l'invention, comprenant une pièce d'usure montée sur un support solidaire d'un godet partiellement représenté, tandis que le dispositif de liaison entre la pièce d'usure et le support n'est pas représenté ;

- la figure 2 est une vue en perspective désassemblée du système mécanique de la figure 1, comprenant le support et la pièce d'usure ;

- les figures 3 à 5 sont des vues en élévation du support, respectivement selon les flèches III, IV et V à la figure 2 ;

- les figures 6, 7 et 8 sont des sections du support, respectivement selon les lignes VI-VI, VII-VII et VIII-VIII à la figure 5 ; et

- la figure 9 est une section du support selon la ligne IX-IX à la figure 4.

Sur les figures 1 à 9 est représenté un système mécanique 1 conforme à l'invention, équipant un godet G d'engin de travaux publics.

Le système mécanique 1 comprend une pièce d'usure 10 du type dent, un adaptateur-support 20, ainsi qu'un dispositif de liaison entre la dent 10 et le support 20. Le support 20 est solidaire du godet G, tandis que la dent 10 est une pièce d'usure destinée à être démontée lorsqu'elle est trop usée par le fonctionnement du godet G. Dans un but de simplification, le godet G est partiellement représenté à la figure 1, tandis que le dispositif de liaison et les logements prévus pour le positionnement de ce dispositif à travers la dent 10 et le support 20 ne sont pas représentés.

Pour faciliter le repérage des différentes parties du système 1 dans l'espace, on définit un côté avant 2 duquel est située la dent 10, un côté arrière 3 duquel est situé le support 20, un côté supérieur 4 et un côté inférieur 5 orientés respectivement à l'opposé du sol et face au sol lorsque le système 1 est assemblé, ainsi qu'un côté droit 6 et un côté gauche 7 définis par rapport à une direction arrière 3 – avant 2.

A titre d'exemple non limitatif, le dispositif de liaison peut comprendre un fourreau et une clavette, ajustables à travers la dent 10 et dans un logement du support 20. Le dispositif peut pivoter entre, d'une part, une configuration d'insertion où le fourreau est ajusté dans le logement du support 20 tandis que la clavette n'a aucun contact avec la dent 10 et, d'autre part, une configuration de verrouillage où la clavette appuie contre la dent 10 tandis que le fourreau appuie dans le logement du support 20, formant alors une

liaison d'accouplement entre la dent 10 et son support 20. De préférence, le dispositif de liaison s'étend sensiblement suivant une direction verticale dirigée du haut 4 vers le bas 5, ou suivant une direction horizontale de gauche 7 à droite 6, ou inversement.

La dent 10 comprend une partie active 11 située vers l'avant 2 et une partie creuse 12 orientée vers l'arrière 3. De manière connue en soi, la partie active 11 est prévue pour racler et prélever des matériaux, par exemple de la terre ou des graviers, tandis que la partie creuse 12 est prévue pour l'emmanchement de la dent 10 sur le support 20. Plus précisément, la partie 12 comprend un évidement intérieur, non visible sur la figure 1, muni de formes profilées d'appui sur le support 20, ainsi que des oreilles 14 qui s'étendent vers l'arrière 3 de la partie 12. Lorsque le système mécanique 1 est en service, la principale contrainte mécanique subie par la dent 10 correspond à une force de cavage F_c , représentée par une flèche dirigée sur la partie active 11 à la figure 1. On distingue le cavage principal exercé par le dessus de la dent 10 et le cavage secondaire exercé par le dessous de la dent 10, le cavage principal étant globalement plus important que le cavage secondaire.

Le support 20 comprend une base 22, partiellement représentée aux figures 1 à 5, ainsi qu'un nez d'emmanchement 30 prévu pour être engagé dans l'évidement intérieur de la dent 10 conformée à cet effet. La partie 12 et le nez 30 comprennent des formes profilées complémentaires d'appui, permettant de former une liaison mécanique par emmanchement au montage et en service au sein du système mécanique 1. Les formes du nez 30 sont détaillées ci-après, étant entendu que l'évidement intérieur de la partie 12 comporte des formes complémentaires, au jeu de fabrication près. En outre, un logement 24 de réception des oreilles 14 de la dent 10 est ménagé de chaque côté 6 et 7 de la base 22, dans le prolongement du nez 30. Chaque logement 24 comporte des parois situées vers l'arrière 3, le haut 4 et le bas 5, et est ouvert vers l'avant 2 afin de recevoir les oreilles 14 orientées vers l'arrière 3 de la dent 10. Au montage, les oreilles 14 sont reçues en contact vers le haut 4 et le bas 5 dans les logements 24.

Le nez 30 s'étend depuis la base 22 suivant un axe principal X30, entre une extrémité proximale 31 proche de la base 22 et une extrémité distale 33 opposée à la base 22, avec une partie médiane 32 délimitée entre elles. L'extrémité proximale 31 est située vers l'arrière 3, tandis que l'extrémité distale 33 est située vers l'avant 2. On définit une direction proximale ou arrière D31 dirigée vers l'arrière 3 et une direction distale ou avant D33 dirigée vers l'avant 2. La direction proximale D31 est celle de l'emmanchement de la dent 10 sur le support 20 au montage du système 1, tandis que la direction distale D33 est celle du démontage de la dent 10.

Au niveau de l'extrémité distale 33, le bout du nez 30 se termine par une face plane 34 perpendiculaire à l'axe X30. Cette face 34, également appelée plat de stabilisation, est prévue pour empêcher le basculement de la dent 10 par rapport au support 20 lorsque le système 1 est en service.

5 Sur le nez 30 sont délimitées des zones distinctes 40, 60 et 80. La zone 40 est située au voisinage de l'extrémité proximale 31, la zone 60 est située dans la partie médiane 32, tandis que la zone 80 est située au voisinage de l'extrémité distale 33. Au voisinage signifie que la zone 40 est plus rapprochée de l'extrémité 31 que de la partie 32 et de l'extrémité 33, tandis que la zone 80 est plus rapprochée de l'extrémité 33 que de la
10 partie 32 et de l'extrémité 31. Chacune de ces zones 40, 60 et 80 comporte des faces conformées de manière à, d'une part, supporter les contraintes mécaniques exercées par la dent 10 sur le nez 30 et, d'autre part, limiter les concentration de contraintes dans des zones d'affaiblissement localisé. Au niveau de l'extrémité proximale 31, la zone 40 est raccordée à la base 22 par des congés 35. Dans la partie médiane 32, la zone 40 est
15 raccordée à la zone 60 par une zone de transition 36, tandis que la zone 60 est raccordée à la zone 80 par des congés 37. Au niveau de l'extrémité distale 33, la zone 80 est raccordée à la face 34 par des congés 38. Les congés 35 et 37 sont concaves, tandis que les congés 38 sont convexes.

Comme montré aux figures 2 à 9, l'axe principal X30 est un axe de symétrie du nez 30. On définit un plan vertical PV s'étendant entre le haut 4 et le bas 5 en passant par
20 l'axe principal X30, ainsi qu'un plan horizontal PH s'étendant entre la droite 6 et la gauche 7 en passant par l'axe principal X30. Les plans PV et PH sont deux plans de symétrie du nez 30, mais également des logements 24. Ces symétries permettent de faciliter la fabrication du support 20, mais surtout d'optimiser la répartition des efforts exercés par la
25 dent 10 sur le nez 30 et dans les logements 24, quelle que soit la direction des sollicitations sur le système mécanique 1.

Sur l'exemple préféré mais non limitatif des figures, chacune des zones 40, 60 et 80 du nez 30 comprend huit faces deux à deux opposées, en symétrie par rapport à l'axe principal X30. Plus précisément, chaque zone 40, 60 et 80 comprend une face supérieure
30 41, 61 ou 81, une face supérieure droite 42, 62 ou 82, une face droite 43, 63 ou 83, une face inférieure droite 44, 64 ou 84, une face inférieure 45, 65 ou 85, une face inférieure gauche 46, 66 ou 86, une face gauche 47, 67 ou 87, ainsi qu'une face supérieure gauche 48, 68 ou 88. Le profil de chaque zone 40, 60 et 80 du nez 30 peut donc globalement être qualifié d'octogonal : en considérant différentes sections transverses à l'axe X30 dans ces
35 zones 40, 60 et 80, comme représenté aux figures 6 à 8, le nez 30 en section comporte huit côtés principaux reliés par des congés.

Dans la zone proximale 40, les faces 41 à 48 sont opposées deux à deux par rapport à l'axe X30 : 41 et 45, 42 et 46, 43 et 47, 44 et 48. Les faces 41-48 sont planes et reliées entre elles par des congés 49 convexes. Les faces 41-48 se rapprochent de l'axe X30 suivant la direction distale D33 et s'éloignent de l'axe X30 suivant la direction proximale D31. Les faces 41 et 45 sont inclinées chacune d'un angle γ_1 de 13° par rapport à l'axe X30 et au plan horizontal PH. Les faces 42, 44, 46 et 48 sont inclinées chacune d'un angle γ_2 de 13° par rapport à l'axe X30. Les faces 43 et 47 sont inclinées chacune d'un angle γ_3 de 2° par rapport à l'axe X30 et au plan vertical PV. En pratique, les angles γ_1 , γ_2 et γ_3 peuvent être respectivement compris entre 10° et 20° , $12,5^\circ$ et $17,5^\circ$, 0° et 5° inclus.

Dans la zone médiane 60, les faces 61 à 68 sont opposées deux à deux par rapport à l'axe X30 : 61 et 65, 62 et 66, 63 et 67, 64 et 68. Les faces 61-68 sont reliées entre elles par des congés 69 sensiblement convexes. Les faces 61-68 se rapprochent de l'axe X30 suivant la direction distale D33 et s'éloignent de l'axe X30 suivant la direction proximale D31. Les faces 61, 63, 65 et 67 sont planes, tandis que les faces 62, 64, 66 et 68 sont gauches, plus précisément vrillées. Autrement dit, l'inclinaison de chacune des faces 62, 64, 66 et 68 par rapport aux plans PV et PH varie le long de l'axe X30. Les faces 61 et 65 sont inclinées chacune d'un angle δ_1 de 16° par rapport à l'axe X30 et au plan horizontal PH. On définit pour chaque face 62, 64, 66 et 68 un plan moyen de cette face, le plan moyen délimitant le même volume entre la face et lui-même sur chacun de ses côtés. Sur l'exemple non limitatif des figures, les plans moyens des faces 62, 64, 66 et 68 sont chacun inclinée d'un angle δ_2 de 20° par rapport à l'axe X30. Les faces 63 et 67 sont inclinées chacune d'un angle δ_3 de 20° par rapport à l'axe X30 et au plan vertical PV. En pratique, les angles δ_1 , δ_2 et δ_3 peuvent être respectivement compris entre 15° et 20° , 15° et 25° , 15° et 25° inclus.

A ce stade, on remarque que les faces planes 61 et 65 présentent la même inclinaison par rapport au plan PH et à l'axe X30 que les faces planes 41 et 45 qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale D31. Ces faces 61 et 65 sont celles qui présentent, parmi toutes les faces planes du nez 30, chacune la plus grande surface d'appui entre le nez 30 et la dent 10. Ces faces 61 et 65 peuvent être qualifiées de faces primaires de la zone 60 et sont aptes à supporter des contraintes mécaniques appliquées sur le nez 30 lorsque la force de cavage F_c est appliquée sur la dent 10. Les faces 62, 63, 64, 66, 67 et 68 peuvent être qualifiées de faces secondaires de la zone 60, car elles ne sont pas prévues pour supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez 30 sous l'action de la force de cavage F_c . Du fait d'un jeu entre le nez 30 et la dent 10 qui est plus important à l'interface de contact défini par les faces secondaires qu'à l'interface de

contact défini par les faces primaires, les faces secondaires ne sont pas initialement prévues pour venir en appui contre l'évidement intérieur de la partie creuse 12 de la dent 10.

Dans la zone distale 80, les faces 81 à 88 sont opposées deux à deux par rapport à l'axe X30 : 81 et 85, 82 et 86, 83 et 87, 84 et 88. Les faces 81-88 sont planes et reliées entre elles par des congés 89 sensiblement convexes. Les faces 81-88 se rapprochent de l'axe X30 suivant la direction D33 et s'éloignent de l'axe X30 suivant la direction D31. Les faces 81 et 85 sont inclinées chacune d'un angle σ_1 de 2° par rapport à l'axe X30 et au plan horizontal PH. Les faces 82, 84, 86 et 88 sont inclinées chacune d'un angle σ_2 de 5° par rapport à l'axe central X30. Les faces 83 et 87 sont inclinées chacune d'un angle σ_3 de 2° par rapport à l'axe X30 et au plan vertical PV. Chaque face plane 81-88 de la deuxième zone 80 est moins inclinée par rapport à l'axe principal X30 que la face plane 41-48 de la première zone 40 qui se trouve dans son prolongement suivant la direction proximale D31. En pratique, les angles σ_1 , σ_2 et σ_3 peuvent être respectivement compris entre 0° et 5° inclus.

Comme les faces 61 et 65, les faces 41, 45, 81 et 85 peuvent être qualifiées de faces primaires, aptes à supporter des contraintes mécaniques appliquées sur le nez 30 lorsque la force de cavage F_c est appliquée sur la dent 10. Comme les faces 62, 64, 66 et 68, les faces 42, 44, 46, 48, 82, 84, 86 et 88 peuvent être qualifiées de faces secondaires, car elles ne sont pas prévues pour supporter des contraintes mécaniques appliquées sur le nez 30 sous l'action de la force de cavage F_c . En revanche, contrairement aux faces 63 et 67, les faces 43, 47, 83 et 87 sont prévues pour supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez 30 lorsqu'une force latérale est appliquée sur la dent 10.

De manière particulièrement avantageuse, les faces secondaires des différentes zones 40, 60 et 80 permettent de diminuer les concentrations de contraintes au sein du système 1, tout en minimisant la masse globale du nez 30, du fait de leur agencement et de leur géométrie particulière. Le support 20 et le nez 30 sont pleins, alors que la dent 10 est creuse dans sa partie 12. Pour une masse équivalente du support 20, le nez 30 comporte moins de matière, ce qui permet d'avoir plus de matière sur l'attache du support 20 au godet G et améliore encore sa durée de vie. Egalement, un nez 30 moins volumineux permet de réaliser une dent 10 moins volumineuse en hauteur, ce qui facilite la pénétration de l'ensemble dent-support-godet dans le matériau. Enfin, pour un même profil extérieur de dent 10, un nez 30 moins volumineux permet d'avoir plus de matière dans la dent 10, au niveau de son évidement intérieur. Par conséquent, on améliore la résistance mécanique de la dent 10, ainsi que le rapport de la masse de la dent usée sur la masse de la dent neuve.

Comme montré aux figures 6 à 9, le nez 30 comporte un ensemble de sections 50, 70 et 90, définies dans des plans perpendiculaires à l'axe principal X30. Ces sections 50, 70, 90 évoluent suivant la direction proximale D31 en délimitant des aires croissantes ou constantes, en particulier en ne délimitant aucune aire décroissante. Les aires considérées sont en fait celles délimitées par l'enveloppe des sections transverses 50, 70 et 90, étant entendu que la zone 40 est susceptible d'être traversée par le logement de réception du dispositif de liaison, qui ne sont pas représentés dans un but de simplification. Le logement est ménagé transversalement à l'axe X30, de préférence suivant le plan horizontal PH ou le plan vertical PV, en fonction de la configuration du système mécanique 1. Les sections 50 comprenant ce logement présentent des aires réduites en comparaison avec les sections 50 voisines dépourvues de logement, néanmoins les aires des enveloppes de sections transverses 50, 70 et 90 évoluent effectivement de manière croissante ou constante suivant la direction proximale D31. Hormis la présence obligatoire de ce logement dans le nez 30, des sections décroissantes suivant la direction D31 sont à éviter, car elles matérialiseraient la présence d'une zone d'affaiblissement localisé du nez 30.

Les sections 50 constituent un premier type de sections définies dans la zone 40, les sections 90 constituent un deuxième type de sections définies dans la zone 80, tandis que les sections 70 constituent un troisième type de sections définies dans la zone 60. Pour chaque zone 40, 60 et 80, on définit un taux de croissance de l'aire des sections, respectivement 50, 70 et 90, par unité de longueur suivant l'axe X30 dans la direction proximale D31. Le taux de croissance par unité de longueur de chaque type de sections 50, 70 ou 90 dépend de l'inclinaison des faces dans la zone correspondante, autrement dit dépend des angles γ_1 , γ_2 et γ_3 pour les sections 50, des angles δ_1 , δ_2 et δ_3 pour les sections 70 et des angles σ_1 , σ_2 et σ_3 pour les sections 90. Le taux de croissance des aires délimitées par les sections 70 est supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections 50, qui est supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections 90, suivant la direction proximale D31.

Par ailleurs, des angles α_1 et β_1 sont définis dans le plan vertical PV. Chaque angle α_1 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 40 et 60 qui se trouvent dans le plan PV du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 41 et 61 ou entre les faces 45 et 65. Chaque angle β_1 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 60 et 80 qui se trouvent dans le plan PV du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 61 et 81 ou entre les faces 65 et 85. L'angle α_1 est compris entre 180° et 200° , en l'occurrence égal à 180° sur les figures, tandis que l'angle β_1 est compris entre 160° et 180° , en l'occurrence égal à 160° sur les figures.

On définit en outre un ensemble de plans PI qui comprennent l'axe principal X30, qui sont inclinés par rapport aux plans PV et PH et qui coupent les faces inclinées 42, 44, 46, 48, 62, 64, 66, 68, 82, 84, 86 et 88. A titre d'exemple, le plan PI montré aux figures 4 et 9 coupe les faces 42, 62 et 82 du côté supérieur droit de l'axe X30 et coupe les faces opposées 46, 66 et 86 du côté inférieur gauche de l'axe X30. On définit également des angles α_2 et β_2 pour un plan PI donné. Chaque angle α_2 est défini, à la surface du nez 30, entre une face inclinée de la zone 40 et une face inclinée de la zone 60 qui se trouvent dans le même plan PI et du même côté de l'axe X30, par exemple entre la face 42 et la face 62. Chaque angle β_2 est défini, à la surface du nez 30, entre une face inclinée de la zone 60 et une face inclinée de la zone 80 qui se trouvent dans le même plan PI et du même côté de l'axe X30, par exemple entre la face 62 et la face 82. On remarque que les angles α_2 et β_2 sont variables en fonction du plan PI choisi, du fait notamment de la forme vrillée des faces 62, 64, 66 et 68. De préférence, le plan PI peut être choisi comme étant perpendiculaire au plan moyen, défini plus haut, des faces vrillées. L'important est que, quel que soit le plan PI choisi, l'angle α_2 est compris entre 180° et 200°, de préférence égal à 190°, tandis que l'angle β_2 est compris entre 160° et 180°, de préférence égal à 170°. Dans le plan PI montré aux figures 4 et 9, les angles α_2 et β_2 sont égaux respectivement à 190° et 170°.

On définit également des angles α_3 et β_3 dans le plan horizontal PH. Chaque angle α_3 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 40 et 60 qui se trouvent dans le plan PH du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 43 et 63 ou entre les faces 47 et 67. Chaque angle β_3 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 60 et 80 qui se trouvent dans le plan PH du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 63 et 83 ou entre les faces 67 et 87. L'angle α_3 est compris entre 180° et 200°, en l'occurrence égal à 200° sur les figures, tandis que l'angle β_3 est compris entre 160° et 180°, en l'occurrence égal à 160° sur les figures.

Quelle que soit la section longitudinale du nez 30 considérée, tous les angles entre faces planes voisines sont donc obtus. Les faces planes 41-61-81, 42-62-82, 43-63-83, 44-64-84, 45-65-85, 46-66-86, 47-67-87 et 48-68-88 qui sont situées, d'une part, dans un même plan PV, PI ou PH comprenant l'axe principal X30 et, d'autre part, du même côté de l'axe principal X30, sont inclinées les unes par rapport aux autres selon des angles obtus α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 et β_3 qui sont toujours compris entre 160 et 200°. De plus, les faces planes voisines d'une même zone 40, 60 ou 80 sont inclinées les unes par rapport aux autres d'au plus 60°, dans des plans perpendiculaires à l'axe X30, sans définir de creux rentrant dans le nez 30. La surface importante des faces planes permet une bonne répartition des efforts à l'interface entre le nez 30 et la dent 10. La taille des congés ou

zones de transition 35, 36, 37, 38, 49, 69 et 89 reliant les faces planes est réduite au maximum.

Ainsi, la géométrie particulière du nez 30, et donc la géométrie interne de la partie creuse 12 de la dent 10 qui découle de celle du nez 30, réduisent fortement les concentrations de contraintes internes au système 1 selon l'invention, ce qui augmente sa durée de vie.

En pratique, l'application de la force de cavage FC, a tendance à faire basculer la dent 10 sur son support-adaptateur 20. Grâce au coincement des oreilles 14 dans les logements 24, ainsi qu'à la présence du plat de stabilisation formé par la face 34, un basculement critique de la dent 10 peut être évité. Avec l'usure du système mécanique 1, les interfaces de contact situées entre les oreilles 14 et les logements 24 et entre l'extrémité distale 33 du nez 30 et la partie 12 de la dent 10 ne sont plus prédominantes. En particulier, la paroi de l'évidement intérieur de la dent 10 est susceptible d'appuyer très fortement sur la partie inférieure du nez 30 sous l'action de la force Fc. Tant que les jeux entre la dent 10 et le support 20 sont faibles, le basculement permis de la dent 10 l'est aussi et les contraintes exercées aux interfaces de contact sont acceptable. Lorsque le jeu entre la dent 10 et son support 20 augmente, la partie 12 est susceptible de se fissurer, se déchirer ou éclater, rendant la dent 10 hors d'usage. Dans ces conditions, il est particulièrement avantageux de réduire les concentrations de contraintes et ainsi d'augmenter la résistance de la dent 10 à l'éclatement.

Le système mécanique 1 selon l'invention est bien adapté pour subir des forces provenant de toutes les directions, en plus de la force de cavage Fc. Lorsqu'une force est appliquée sur la dent 10, le support 20 et la pièce d'usure 10 comprennent au moins une interface de contact parmi :

- une première interface de contact située entre chaque oreille 14 et le logement 24 de réception de cette oreille 14,
- une deuxième interface de contact située entre la dent 10 et les faces planes de la zone 80 qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la force,
- une troisième interface de contact située entre la dent 10 et les faces planes de la zone 40 qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale D31,
- une quatrième interface de contact située entre la dent 10 et les faces planes de la zone 60 qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale D31,
- une cinquième interface de contact située entre la dent 10 et la face plane 34.

En service, le nombre d'interfaces de contact simultanées est fonction, d'une part, de la direction de la force exercée sur la dent 10 et, d'autre part, de l'usure de la dent 10 et/ou du support 20. Les interfaces de contact sont généralement sollicitées dans un ordre allant de la première interface de contact à la cinquième interface de contact.

5 Par ailleurs, les éléments constitutifs du système 1 peuvent être conformés de manière différente sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, le nez 30 peut être conformé selon différentes variantes détaillées ci-après. L'évidement intérieur de la dent 10 est conformé en fonction de la géométrie du nez 30.

10 En variante non représentée, le nez 30 présente uniquement un plan de symétrie parmi le plan vertical PV ou le plan horizontal PH, ce plan de symétrie incluant l'axe principal X30.

Selon une autre variante non représentée, les zones 40, 60 et 80 ou certaines de ces zones du nez 30 peuvent présenter un profil transverse globalement hexagonal. Dans ce cas, en considérant différentes sections transverses à l'axe X30 dans ces zones 40, 60 et 80 particulières, le nez 30 en section comporte six côtés principaux reliés par des congés arrondis.

Selon une autre variante non représentée, le nez 30 peut présenter un profil transverse au moins en partie décagonal, dodécagonal, etc... Autrement dit, au moins certaines des zones 40, 60 et 80 peuvent présenter un nombre de faces planes deux à deux opposées qui est pair et supérieur à six.

Selon une autre variante non représentée, le nez 30 ne comporte pas de zone intermédiaire 60, mais uniquement des zones 40 et 80 comportant chacune au moins six faces planes.

25 Selon une variante non représentée, la zone médiane 60 du nez 30 comprend deux faces planes 61 et 65 perpendiculaires au plan vertical PV, de préférence deux faces planes 63 et 67 perpendiculaires au plan horizontal PH, et au moins quatre faces 62, 64, 66, 68 orientées autrement qu'à angle droit à la fois par rapport au plan vertical PV et par rapport au plan horizontal PH.

30 De préférence, le nombre de faces planes de la zone 40 est supérieur ou égal au nombre de faces planes ou vrillées de la zone 60, qui est supérieur ou égal au nombre de faces planes de la zone 80, qui est supérieur ou égal à six.

De préférence également, au moins certaines faces planes opposées de la zone 40 et/ou de la zone 80 sont parallèles deux à deux, de part et d'autre de l'axe X30. Par exemple, les faces 43 et 47 peuvent être parallèles entre elles et au plan PV. Selon un autre exemple, la zone 80 peut comporter six faces parmi lesquelles la face supérieure 81 orientée vers le haut 4 et la face inférieure 85 orientée vers le bas 5 sont parallèles.

Avantageusement, la zone 80 comporte au moins six ou huit faces planes deux à deux parallèles.

En outre, le dispositif de liaison entre la dent 10 et le support 20 peut être de tout type adapté à la présente application.

5 Les caractéristiques techniques des différents modes de réalisation peuvent être, en totalité ou pour certaines d'entre elles, combinées entre elles. Ainsi, le système mécanique peut être adapté en termes de contraintes de fabrication et opérationnelles.

Grâce à l'invention, la dent 10 et le support 20 sont conformés pour absorber des sollicitations de toutes natures et toutes directions, tout en réduisant les zones
10 d'affaiblissement localisé et les phénomènes d'usure.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Système mécanique (1), comprenant une pièce d'usure (10) et un support (20) qui appartiennent à un équipement (G) d'engin de travaux publics, le support (20) comprenant :
- une base (22),
 - un nez (30) qui s'étend depuis la base (22) suivant un axe principal (X30), entre une extrémité proximale (31) proche de la base (22) et une extrémité distale (33) opposée à la base (22), le nez présentant un ensemble de sections (50, 70, 90), dans des plans perpendiculaires à l'axe principal (X30), qui évoluent suivant une direction proximale (D31) en délimitant des aires croissantes ou constantes, en particulier en ne délimitant aucune aire décroissante, hormis en présence d'un logement de réception d'un dispositif de liaison dans le nez (30), et
 - 10 - de chaque côté de la base (22), un logement (24) de réception d'une oreille (14) appartenant à la pièce d'usure (10), le logement (24) étant ménagé dans la base (22) dans le prolongement du nez (30), avec un côté ouvert suivant une direction distale (D33) ainsi que trois côtés fermés,
- 15 le système mécanique (1) étant caractérisé en ce que le nez (30) comporte :
- 20 - une première zone (40) qui est située au voisinage de l'extrémité proximale (31) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes (41-48) deux à deux opposées (41, 45 ; 42, 46 ; 43, 47 ; 44, 48) délimitant des sections d'un premier type (50), et
 - une deuxième zone (80) qui est située au voisinage de l'extrémité distale (33) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes (81-88) deux à deux opposées (81, 85 ; 82, 86 ; 83, 87 ; 84, 88) délimitant des sections d'un deuxième type (90), chaque face plane (81-88) de la deuxième zone (80) étant moins inclinée, par rapport à l'axe principal (X30), que la face plane (41-48) de la première zone (40) qui se trouve dans son prolongement suivant la direction
 - 25 - proximale (D31).
- 30
- 35 2. Système mécanique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première zone (40) du nez (30) comporte au moins huit faces planes (41-48) deux à deux opposées (41, 45 ; 42, 46 ; 43, 47 ; 44, 48), au moins certaines des faces planes opposées étant de préférence parallèles entre elles.

3. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième zone (80) du nez (30) comprend au moins six faces planes (81-88) deux à deux parallèles (81, 85 ; 82, 86 ; 83, 87 ; 84, 88), de préférence au moins huit faces planes (81-88) deux à deux parallèles (81, 85 ; 82, 86 ; 83, 87 ; 84, 88).
4. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nez (30) comporte une troisième zone (60) intermédiaire entre la première zone (40) et la deuxième zone (80) du nez (30) le long de l'axe principal (X30), la troisième zone (60) comprenant au moins six faces (61-68) deux à deux opposées (61, 65 ; 62, 66 ; 63, 67 ; 64, 68) délimitant des sections d'un troisième type (70) dans des plans perpendiculaires à l'axe principal (X30), de préférence au moins quatre faces planes (61, 63, 65, 67) et quatre faces gauches (62, 64, 66, 68) deux à deux opposées (61, 65 ; 62, 66 ; 63, 67 ; 64, 68), les aires délimitées par les sections du troisième type (70) ayant, suivant la direction proximale (D31), un taux de croissance supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections du premier type (50) et au taux de croissance des aires délimitées par les sections du deuxième type (90).
5. Système mécanique (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que les faces planes (41-48, 61-68, 81-88) de la première zone (40), de la deuxième zone (80) et de la troisième zone (60) qui sont situées, d'une part, dans un même plan (PV ; PI ; PH) comprenant l'axe principal (X30) et, d'autre part, du même côté de l'axe principal (X30), sont inclinées les unes par rapport aux autres selon des angles obtus (α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3) compris entre 160 et 200 degrés.
6. Système mécanique (1) selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que les faces planes (61-68) de la troisième zone (60) comprennent :
- d'une part, des faces primaires (61, 65) présentant la même inclinaison par rapport à l'axe principal (X30) que les faces planes (41, 45) de la première zone (40) qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale (D31), ces faces primaires (61, 65) étant aptes à supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez (30) lorsqu'une force de cavage (F_c) est appliquée sur la pièce d'usure (10) et,

- d'autre part, des faces secondaires (62, 63, 64, 66, 67, 68) globalement plus inclinées par rapport à l'axe principal (X30) que les faces planes (42, 43, 44, 46, 47, 48) de la première zone (40) qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale (D31).

5

7. Système mécanique (1) selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la troisième zone (60) du nez (30) comprend :

10

- deux faces planes (61, 65) perpendiculaires à un plan vertical (PV),
- de préférence deux faces planes (63, 67) perpendiculaires à un plan horizontal (PH), et
- au moins quatre faces (62, 64, 66, 68) orientées autrement qu'à angle droit à la fois par rapport au plan vertical (PV) et par rapport au plan horizontal (PH).

15

8. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsqu'une force (Fc) est appliquée sur la pièce d'usure (10), le support (20) et la pièce d'usure (10) comprennent au moins une interface de contact parmi :

20

- une première interface de contact située entre chaque oreille (14) et le logement (24) de réception de cette oreille (14),
- une deuxième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et les faces planes (81, 85) de la deuxième zone (80) qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la force (Fc),

25

- une troisième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et les faces planes (41, 45) de la première zone (40) qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale (D31),

30

- le cas échéant, une quatrième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et les faces planes (61, 65) de la troisième zone (60) qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale (D31), et
- une cinquième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et une face plane (34) qui est perpendiculaire à l'axe principal (X30) et agencée à l'extrémité distale (33) du nez (30),

35

le nombre d'interfaces de contact simultanées en service étant fonction, d'une part, de la direction de la force (Fc) et, d'autre part, de l'usure de la pièce d'usure (10) et/ou du support (20).

5 9. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nez (30) présente au moins un plan de symétrie (PV ; PH) incluant l'axe principal (X30), notamment un plan vertical (PV) et/ou un plan horizontal (PH), l'axe principal (X30) étant de préférence un axe de symétrie du nez (30).

10 10. Godet (G) d'engin de travaux publics, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un système mécanique (1) selon l'une des revendications 1 à 9.

ABREGE**SYSTEME MECANIQUE COMPRENANT UNE PIECE D'USURE ET UN SUPPORT,
ET GODET COMPRENANT AU MOINS UN TEL SYSTEME MECANIQUE**

La présente invention concerne un système mécanique (1), comprenant une pièce d'usure (10) et un support (20) qui appartiennent à un équipement d'engin de travaux publics. Le support (20) comprend une base (22), un nez (30) qui s'étend depuis la base (22) suivant un axe principal (X30), et de chaque côté de la base (22), un logement (24) de réception d'une oreille appartenant à la pièce d'usure (10). Le système mécanique (1) est caractérisé en ce que le nez (30) comporte une première zone (40) qui est située au voisinage de l'extrémité proximale (31) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un premier type, et une deuxième zone (80) qui est située au voisinage de l'extrémité distale (33) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un deuxième type, chaque face plane de la deuxième zone (80) étant moins inclinée, par rapport à l'axe principal (X30), que la face plane de la première zone (40) qui se trouve dans son prolongement suivant la direction proximale (D31).

Figure 2

Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT
D'UN CHANGEMENT

(règle 92bis.1 et instruction administrative 422 du PCT)

Destinataire :

MYON, Gérard
Lavoix
62, rue de Bonnel
F-69003 Lyon
FRANCE

REÇU / RECEIVED

11 OCT. 2013

LAVOIX

Date d'expédition (jour/mois/année) 30 septembre 2013 (30.09.2013)	NOTIFICATION IMPORTANTE
Référence du dossier du déposant ou du mandataire BET 12L3103	
Demande internationale n° PCT/EP2012/074860	Date du dépôt international (jour/mois/année) 07 décembre 2012 (07.12.2012)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne :

☒ le déposant ☐ l'inventeur ☐ le mandataire ☐ le représentant commun

Nom et adresse AFE METAL Boulevard de la Boissonnette F-42110 Feurs FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat) FR	Domicile (nom de l'Etat) FR
	n° de téléphone	
	n° de télécopieur	
	Address électronique	

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne :

☐ la personne ☒ le nom ☒ l'adresse ☐ la nationalité ☐ le domicile

Nom et adresse SAFE METAL 2, place de Francfort F-69003 Lyon FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat) FR	Domicile (nom de l'Etat) FR
	n° de téléphone	
	n° de télécopieur	
	Address électronique ☐ Autorisation de recourir au courrier électronique	

3. Observations complémentaires, le cas échéant :

4. Une copie de cette notification a été envoyée

☒ à l'office récepteur	☐ à l'administration chargée de l'examen préliminaire international
☐ à l'administration chargée de la recherche internationale	☒ aux offices désignés concernés
☐ [à l'] [aux] administration(s) indiquée(s) pour la recherche supplémentaire	☐ aux offices élus concernés
	☐ autre destinataire :

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé Nissen Diana e-mail diana.nissen@wipo.int n° de téléphone +4122 338 8054
--	--

n° de télécopieur +41 22 338 82 70

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/083812 A1

(43) Date de la publication internationale
13 juin 2013 (13.06.2013)

(51) Classification internationale des brevets :
E02F 9/28 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/074860

(22) Date de dépôt international :
7 décembre 2012 (07.12.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1161353 8 décembre 2011 (08.12.2011) FR

(71) Déposant : AFE METAL [FR/FR]; Boulevard de la Boissonnette, F-42110 Feurs (FR).

(72) Inventeur : MARCHAND, Fabrice; 6 Lot. Le Pont Gavé, F-42330 Saint-Galmier (FR).

(74) Mandataires : MYON, Gérard et al.; Lavoix, 62, rue de Bonnel, F-69003 Lyon (FR).

(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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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.

(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : MECHANICAL SYSTEM COMPRISING A WEAR PART AND A SUPPORT, AND A BUCKET COMPRISING AT LEAST ONE SUCH MECHANICAL SYSTEM

(54) Titre : SYSTEME MECANIQUE COMPRENANT UNE PIECE D'USURE ET UN SUPPORT, ET GODET COMPRENANT AU MOINS UN TEL SYSTEME MECANIQUE

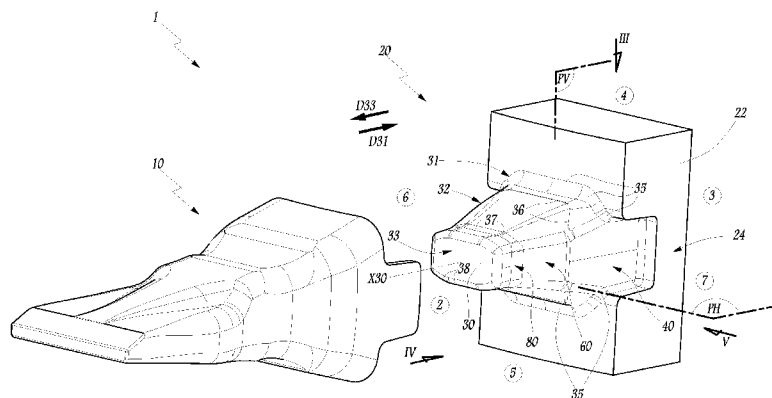


Fig.2

(57) Abstract : The present invention relates to a mechanical system (1), comprising a wear part (10) and a support (20), which belong to the equipment of a construction machine. The support (20) comprises a base (22), a nose (30), which extends from the base (22) along a main axis (X30), and to each side of the base (22), a housing (24) for receiving a lug belonging to the wear part (10). The mechanical system (1) is characterised in that the nose (30) comprises a first area (40), which is located in the vicinity of the proximal end (31) of the nose (30) and which comprises at least six planar faces arranged in opposite pairs delimiting sections of a first type, and a second area (80), which is located in the vicinity of the distal end (33) of the nose (30) and which comprises at least six planar faces arranged in opposite pairs delimiting sections of a second type, each planar face of the second area (80) being less inclined, relative to the main axis (X30), than the planar face of the first area (40), which is located in the extension of said planar face in the proximal direction (D31).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/083812 A1



-
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

La présente invention concerne un système mécanique (1), comprenant une pièce d'usure (10) et un support (20) qui appartiennent à un équipement d'engin de travaux publics. Le support (20) comprend une base (22), un nez (30) qui s'étend depuis la base (22) suivant un axe principal (X30), et de chaque côté de la base (22), un logement (24) de réception d'une oreille appartenant à la pièce d'usure (10). Le système mécanique (1) est caractérisé en ce que le nez (30) comporte une première zone (40) qui est située au voisinage de l'extrémité proximale (31) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un premier type, et une deuxième zone (80) qui est située au voisinage de l'extrémité distale (33) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un deuxième type, chaque face plane de la deuxième zone (80) étant moins inclinée, par rapport à l'axe principal (X30), que la face plane de la première zone (40) qui se trouve dans son prolongement suivant la direction proximale (D31).

**SYSTEME MECANIQUE COMPRENANT UNE PIECE D'USURE ET UN SUPPORT,
ET GODET COMPRENANT AU MOINS UN TEL SYSTEME MECANIQUE**

La présente invention concerne un système mécanique comprenant une pièce
5 d'usure et un support appartenant à un équipement d'engin de travaux publics. L'invention
concerne également un godet d'engin de travaux publics comprenant au moins un tel
système mécanique.

Le domaine d'application de l'invention est celui des équipements d'engins de
travaux publics, en particulier les godets, bennes ou autres réceptacles susceptibles de
10 venir racler, prélever et déplacer des matériaux en vue de leur évacuation d'un lieu donné
vers d'autres postes opératoires à l'aide d'engins de travaux publics.

De manière connue, un godet comporte une lame d'attaque équipée de pièces
d'usure prévues pour leur capacité de pénétration du matériau et de protection des autres
éléments constitutifs du godet. Sur les lames d'attaque sont fixés des supports-adaptateurs
15 disposant d'un nez profilé, tandis que les pièces d'usure sont des dents ou des boucliers
qui viennent se positionner par emmanchement sur le support-adaptateur selon une liaison
précise. La liaison est temporaire pour autoriser le remplacement des pièces d'usure
après usure. L'assemblage du système mécanique incluant une dent et son support est
généralement réalisé, d'une part, par complémentarité de formes entre le nez du support
20 et un évidement intérieur de la dent et, d'autre part, grâce à un dispositif de liaison
amovible du type clavetage. Afin de satisfaire aux exigences de sécurité en vigueur, le
dispositif de liaison est adapté pour s'affranchir des opérations de frappe pour le montage
comme pour le démontage de la dent.

En pratique, les tolérances de fabrication imposent des jeux pour permettre
25 l'assemblage de la dent sur son support, auxquels s'ajoutent les jeux formés par le
matage de pression ainsi que l'usure en service des zones de contact, ce qui laisse une
possibilité de mouvement de la dent sur son support. Par conséquent les sollicitations
horizontales, latérales, obliques ou diverses, inhérentes aux applications et utilisations
d'un engin de travaux publics entraînent des détériorations dans la relation dent-nez, mais
30 aussi sur le dispositif de clavetage. En outre, le profil du nez détermine le profil intérieur
de la dent, et donc la présence et l'importance de zones d'affaiblissement localisé de
cette dent.

WO-A-2006 059 043 et WO-A-2004 057 117 décrivent des systèmes mécaniques
comprenant chacun une dent, un support et un dispositif de clavetage. Chaque support
35 comprend un nez d'emmanchement de la dent.

Dans WO-A-2006 059 043, correspondant au préambule de la revendication 1, le support comprend également des logements de réception d'oreilles appartenant à la dent. Chaque logement comporte un côté ouvert et trois côtés fermés, tandis que l'oreille correspondante comprend trois faces sensiblement planes. En pratique, les faces supérieure et inférieure de l'oreille viennent se bloquer contre les côtés supérieur et inférieur du logement. Cette configuration empêche efficacement le basculement de la dent par rapport au support sous l'action d'une force de cavage, qui représente la principale contrainte mécanique susceptible d'être subie par la dent en service. Le profil du nez est satisfaisant, mais peut être amélioré.

Dans WO-A-2004 057 117, le nez comporte des surfaces planes reliées par des congés arrondis, selon une configuration qui n'est pas entièrement satisfaisante en termes de résistance aux efforts en service. En particulier le bout du nez présente un profil parallélépipédique, ce qui crée d'importantes zones d'affaiblissement à l'intérieur de la dent. Par ailleurs, des oreilles arrondies sont ménagées sur le support et reçues dans des orifices arrondis de la dent, ce qui n'est pas satisfaisant lors d'une l'application d'une force de cavage sur la dent.

Le but de la présente invention est de proposer un système mécanique amélioré, présentant une durée de vie accrue par rapport aux dispositifs existants.

A cet effet, l'invention a pour objet un système mécanique, comprenant une pièce d'usure et un support qui appartiennent à un équipement d'engin de travaux publics, le support comprenant :

- une base,
- un nez qui s'étend depuis la base suivant un axe principal, entre une extrémité proximale proche de la base et une extrémité distale opposée à la base, le nez présentant un ensemble de sections, dans des plans perpendiculaires à l'axe principal, qui évoluent suivant une direction proximale en délimitant des aires croissantes ou constantes, en particulier en ne délimitant aucune aire décroissante, hormis en présence d'un logement de réception d'un dispositif de liaison dans le nez, et
- de chaque côté de la base, un logement de réception d'une oreille appartenant à la pièce d'usure, le logement étant ménagé dans la base dans le prolongement du nez, avec un côté ouvert suivant une direction distale ainsi que trois côtés fermés,

Le système mécanique est caractérisé en ce que le nez comporte :

- une première zone qui est située au voisinage de l'extrémité proximale du nez et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un premier type, et

- une deuxième zone qui est située au voisinage de l'extrémité distale du nez et qui comporte au moins six faces planes deux à deux opposées délimitant des sections d'un deuxième type, chaque face plane de la deuxième zone étant moins inclinée, par rapport à l'axe principal, que la face plane de la première zone qui se trouve dans son prolongement suivant la direction proximale.

Ainsi, le nez présente une forme évolutive, avec une transition progressive entre les faces planes du fait de leur nombre important et de leurs inclinaisons relatives. L'invention permet de réduire les zones de concentrations de contraintes mécaniques au sein du système mécanique, et donc d'améliorer la durée de vie de ce système, tant de la dent que de son support. Dans chaque zone, certaines faces planes sont prévues pour encaisser les efforts en service, tandis que d'autres faces planes sont prévues pour réduire les concentrations de contraintes et la masse du nez. Pour une masse équivalente du support, le nez comporte moins de matière, ce qui permet d'avoir plus de matière sur l'attache du support au godet et améliore encore sa durée de vie. Egalement, un nez moins volumineux permet de réaliser une dent moins volumineuse en hauteur, ce qui facilite la pénétration de l'ensemble dent-support-godet dans le matériau. Enfin, le rapport de la masse de la dent usée sur la masse de la dent neuve est amélioré par rapport aux systèmes existants.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention, prises isolément ou en combinaison :

- La première zone du nez comporte au moins huit faces planes deux à deux opposées, au moins certaines des faces planes opposées étant de préférence parallèles entre elles.

- La deuxième zone du nez comprend au moins six faces planes deux à deux parallèles, de préférence au moins huit faces planes deux à deux parallèles.

- Le nez comporte une troisième zone intermédiaire entre la première zone et la deuxième zone du nez le long de l'axe principal, la troisième zone comprenant au moins six faces deux à deux opposées délimitant des sections d'un troisième type dans des plans perpendiculaires à l'axe principal, de préférence au moins quatre faces planes et quatre faces gauches deux à deux opposées, les aires délimitées par les sections du troisième type ayant, suivant la direction proximale, un taux de croissance supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections du premier type et au taux de croissance des aires délimitées par les sections du deuxième type.

- Les faces planes de la première zone, de la deuxième zone et de la troisième zone qui sont situées, d'une part, dans un même plan comprenant l'axe principal et,

d'autre part, du même côté de l'axe principal, sont inclinées les unes par rapport aux autres selon des angles obtus compris entre 160 et 200 degrés.

- Les faces planes de la troisième zone comprennent, d'une part, des faces primaires présentant la même inclinaison par rapport à l'axe principal que les faces planes de la première zone qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale, ces faces primaires étant aptes à supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez lorsqu'une force de cavage est appliquée sur la pièce d'usure et, d'autre part, des faces secondaires globalement plus inclinées par rapport à l'axe principal que les faces planes de la première zone qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale.

- La troisième zone du nez comprend deux faces planes perpendiculaires à un plan vertical, de préférence deux faces planes perpendiculaires à un plan horizontal, et au moins quatre faces orientées autrement qu'à angle droit à la fois par rapport au plan vertical et par rapport au plan horizontal.

- Lorsqu'une force est appliquée sur la pièce d'usure, le support et la pièce d'usure comprennent au moins une interface de contact parmi : une première interface de contact située entre chaque oreille et le logement de réception de cette oreille, une deuxième interface de contact située entre la pièce d'usure et les faces planes de la deuxième zone qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la force, une troisième interface de contact située entre la pièce d'usure et les faces planes de la première zone qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale, le cas échéant une quatrième interface de contact située entre la pièce d'usure et les faces planes de la troisième zone qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale, et une cinquième interface de contact située entre la pièce d'usure et une face plane qui est perpendiculaire à l'axe principal et agencée à l'extrémité distale du nez, le nombre d'interfaces de contact simultanées en service étant fonction, d'une part, de la direction de la force et, d'autre part, de l'usure de la pièce d'usure et/ou du support.

- Le nez présente au moins un plan de symétrie incluant l'axe principal, notamment un plan vertical et/ou un plan horizontal, l'axe principal étant de préférence un axe de symétrie du nez.

L'invention a également pour objet un godet d'engin de travaux publics, comprenant au moins un système mécanique tel que mentionné ci-dessus. En pratique, le godet comprend généralement une série de supports recevant chacun une dent, qui se comporte comme une pièce d'usure et est solidarisée à son support par un dispositif de liaison.

En alternative, d'autres équipements d'engin de travaux publics peuvent également être équipés du système mécanique selon l'invention.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective assemblée d'un système mécanique conforme à l'invention, comprenant une pièce d'usure montée sur un support solidaire d'un godet partiellement représenté, tandis que le dispositif de liaison entre la pièce d'usure et le support n'est pas représenté ;

- la figure 2 est une vue en perspective désassemblée du système mécanique de la figure 1, comprenant le support et la pièce d'usure ;

- les figures 3 à 5 sont des vues en élévation du support, respectivement selon les flèches III, IV et V à la figure 2 ;

- les figures 6, 7 et 8 sont des sections du support, respectivement selon les lignes VI-VI, VII-VII et VIII-VIII à la figure 5 ; et

- la figure 9 est une section du support selon la ligne IX-IX à la figure 4.

Sur les figures 1 à 9 est représenté un système mécanique 1 conforme à l'invention, équipant un godet G d'engin de travaux publics.

Le système mécanique 1 comprend une pièce d'usure 10 du type dent, un adaptateur-support 20, ainsi qu'un dispositif de liaison entre la dent 10 et le support 20. Le support 20 est solidaire du godet G, tandis que la dent 10 est une pièce d'usure destinée à être démontée lorsqu'elle est trop usée par le fonctionnement du godet G. Dans un but de simplification, le godet G est partiellement représenté à la figure 1, tandis que le dispositif de liaison et les logements prévus pour le positionnement de ce dispositif à travers la dent 10 et le support 20 ne sont pas représentés.

Pour faciliter le repérage des différentes parties du système 1 dans l'espace, on définit un côté avant 2 duquel est située la dent 10, un côté arrière 3 duquel est situé le support 20, un côté supérieur 4 et un côté inférieur 5 orientés respectivement à l'opposé du sol et face au sol lorsque le système 1 est assemblé, ainsi qu'un côté droit 6 et un côté gauche 7 définis par rapport à une direction arrière 3 – avant 2.

A titre d'exemple non limitatif, le dispositif de liaison peut comprendre un fourreau et une clavette, ajustables à travers la dent 10 et dans un logement du support 20. Le dispositif peut pivoter entre, d'une part, une configuration d'insertion où le fourreau est ajusté dans le logement du support 20 tandis que la clavette n'a aucun contact avec la dent 10 et, d'autre part, une configuration de verrouillage où la clavette appuie contre la dent 10 tandis que le fourreau appuie dans le logement du support 20, formant alors une

liaison d'accouplement entre la dent 10 et son support 20. De préférence, le dispositif de liaison s'étend sensiblement suivant une direction verticale dirigée du haut 4 vers le bas 5, ou suivant une direction horizontale de gauche 7 à droite 6, ou inversement.

La dent 10 comprend une partie active 11 située vers l'avant 2 et une partie creuse 12 orientée vers l'arrière 3. De manière connue en soi, la partie active 11 est prévue pour racler et prélever des matériaux, par exemple de la terre ou des graviers, tandis que la partie creuse 12 est prévue pour l'emmanchement de la dent 10 sur le support 20. Plus précisément, la partie 12 comprend un évidement intérieur, non visible sur la figure 1, muni de formes profilées d'appui sur le support 20, ainsi que des oreilles 14 qui s'étendent vers l'arrière 3 de la partie 12. Lorsque le système mécanique 1 est en service, la principale contrainte mécanique subie par la dent 10 correspond à une force de cavage F_c , représentée par une flèche dirigée sur la partie active 11 à la figure 1. On distingue le cavage principal exercé par le dessus de la dent 10 et le cavage secondaire exercé par le dessous de la dent 10, le cavage principal étant globalement plus important que le cavage secondaire.

Le support 20 comprend une base 22, partiellement représentée aux figures 1 à 5, ainsi qu'un nez d'emmanchement 30 prévu pour être engagé dans l'évidement intérieur de la dent 10 conformée à cet effet. La partie 12 et le nez 30 comprennent des formes profilées complémentaires d'appui, permettant de former une liaison mécanique par emmanchement au montage et en service au sein du système mécanique 1. Les formes du nez 30 sont détaillées ci-après, étant entendu que l'évidement intérieur de la partie 12 comporte des formes complémentaires, au jeu de fabrication près. En outre, un logement 24 de réception des oreilles 14 de la dent 10 est ménagé de chaque côté 6 et 7 de la base 22, dans le prolongement du nez 30. Chaque logement 24 comporte des parois situées vers l'arrière 3, le haut 4 et le bas 5, et est ouvert vers l'avant 2 afin de recevoir les oreilles 14 orientées vers l'arrière 3 de la dent 10. Au montage, les oreilles 14 sont reçues en contact vers le haut 4 et le bas 5 dans les logements 24.

Le nez 30 s'étend depuis la base 22 suivant un axe principal X_{30} , entre une extrémité proximale 31 proche de la base 22 et une extrémité distale 33 opposée à la base 22, avec une partie médiane 32 délimitée entre elles. L'extrémité proximale 31 est située vers l'arrière 3, tandis que l'extrémité distale 33 est située vers l'avant 2. On définit une direction proximale ou arrière D_{31} dirigée vers l'arrière 3 et une direction distale ou avant D_{33} dirigée vers l'avant 2. La direction proximale D_{31} est celle de l'emmanchement de la dent 10 sur le support 20 au montage du système 1, tandis que la direction distale D_{33} est celle du démontage de la dent 10.

Au niveau de l'extrémité distale 33, le bout du nez 30 se termine par une face plane 34 perpendiculaire à l'axe X30. Cette face 34, également appelée plat de stabilisation, est prévue pour empêcher le basculement de la dent 10 par rapport au support 20 lorsque le système 1 est en service.

5 Sur le nez 30 sont délimitées des zones distinctes 40, 60 et 80. La zone 40 est située au voisinage de l'extrémité proximale 31, la zone 60 est située dans la partie médiane 32, tandis que la zone 80 est située au voisinage de l'extrémité distale 33. Au voisinage signifie que la zone 40 est plus rapprochée de l'extrémité 31 que de la partie 32 et de l'extrémité 33, tandis que la zone 80 est plus rapprochée de l'extrémité 33 que de la
10 partie 32 et de l'extrémité 31. Chacune de ces zones 40, 60 et 80 comporte des faces conformées de manière à, d'une part, supporter les contraintes mécaniques exercées par la dent 10 sur le nez 30 et, d'autre part, limiter les concentration de contraintes dans des zones d'affaiblissement localisé. Au niveau de l'extrémité proximale 31, la zone 40 est raccordée à la base 22 par des congés 35. Dans la partie médiane 32, la zone 40 est
15 raccordée à la zone 60 par une zone de transition 36, tandis que la zone 60 est raccordée à la zone 80 par des congés 37. Au niveau de l'extrémité distale 33, la zone 80 est raccordée à la face 34 par des congés 38. Les congés 35 et 37 sont concaves, tandis que les congés 38 sont convexes.

Comme montré aux figures 2 à 9, l'axe principal X30 est un axe de symétrie du
20 nez 30. On définit un plan vertical PV s'étendant entre le haut 4 et le bas 5 en passant par l'axe principal X30, ainsi qu'un plan horizontal PH s'étendant entre la droite 6 et la gauche 7 en passant par l'axe principal X30. Les plans PV et PH sont deux plans de symétrie du nez 30, mais également des logements 24. Ces symétries permettent de faciliter la fabrication du support 20, mais surtout d'optimiser la répartition des efforts exercés par la
25 dent 10 sur le nez 30 et dans les logements 24, quelle que soit la direction des sollicitations sur le système mécanique 1.

Sur l'exemple préféré mais non limitatif des figures, chacune des zones 40, 60 et 80 du nez 30 comprend huit faces deux à deux opposées, en symétrie par rapport à l'axe principal X30. Plus précisément, chaque zone 40, 60 et 80 comprend une face supérieure
30 41, 61 ou 81, une face supérieure droite 42, 62 ou 82, une face droite 43, 63 ou 83, une face inférieure droite 44, 64 ou 84, une face inférieure 45, 65 ou 85, une face inférieure gauche 46, 66 ou 86, une face gauche 47, 67 ou 87, ainsi qu'une face supérieure gauche 48, 68 ou 88. Le profil de chaque zone 40, 60 et 80 du nez 30 peut donc globalement être qualifié d'octogonal : en considérant différentes sections transverses à l'axe X30 dans ces
35 zones 40, 60 et 80, comme représenté aux figures 6 à 8, le nez 30 en section comporte huit côtés principaux reliés par des congés.

Dans la zone proximale 40, les faces 41 à 48 sont opposées deux à deux par rapport à l'axe X30 : 41 et 45, 42 et 46, 43 et 47, 44 et 48. Les faces 41-48 sont planes et reliées entre elles par des congés 49 convexes. Les faces 41-48 se rapprochent de l'axe X30 suivant la direction distale D33 et s'éloignent de l'axe X30 suivant la direction proximale D31. Les faces 41 et 45 sont inclinées chacune d'un angle γ_1 de 13° par rapport à l'axe X30 et au plan horizontal PH. Les faces 42, 44, 46 et 48 sont inclinées chacune d'un angle γ_2 de 13° par rapport à l'axe X30. Les faces 43 et 47 sont inclinées chacune d'un angle γ_3 de 2° par rapport à l'axe X30 et au plan vertical PV. En pratique, les angles γ_1 , γ_2 et γ_3 peuvent être respectivement compris entre 10° et 20° , $12,5^\circ$ et $17,5^\circ$, 0° et 5° inclus.

Dans la zone médiane 60, les faces 61 à 68 sont opposées deux à deux par rapport à l'axe X30 : 61 et 65, 62 et 66, 63 et 67, 64 et 68. Les faces 61-68 sont reliées entre elles par des congés 69 sensiblement convexes. Les faces 61-68 se rapprochent de l'axe X30 suivant la direction distale D33 et s'éloignent de l'axe X30 suivant la direction proximale D31. Les faces 61, 63, 65 et 67 sont planes, tandis que les faces 62, 64, 66 et 68 sont gauches, plus précisément vrillées. Autrement dit, l'inclinaison de chacune des faces 62, 64, 66 et 68 par rapport aux plans PV et PH varie le long de l'axe X30. Les faces 61 et 65 sont inclinées chacune d'un angle δ_1 de 16° par rapport à l'axe X30 et au plan horizontal PH. On définit pour chaque face 62, 64, 66 et 68 un plan moyen de cette face, le plan moyen délimitant le même volume entre la face et lui-même sur chacun de ses côtés. Sur l'exemple non limitatif des figures, les plans moyens des faces 62, 64, 66 et 68 sont chacun inclinée d'un angle δ_2 de 20° par rapport à l'axe X30. Les faces 63 et 67 sont inclinées chacune d'un angle δ_3 de 20° par rapport à l'axe X30 et au plan vertical PV. En pratique, les angles δ_1 , δ_2 et δ_3 peuvent être respectivement compris entre 15° et 20° , 15° et 25° , 15° et 25° inclus.

A ce stade, on remarque que les faces planes 61 et 65 présentent la même inclinaison par rapport au plan PH et à l'axe X30 que les faces planes 41 et 45 qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale D31. Ces faces 61 et 65 sont celles qui présentent, parmi toutes les faces planes du nez 30, chacune la plus grande surface d'appui entre le nez 30 et la dent 10. Ces faces 61 et 65 peuvent être qualifiées de faces primaires de la zone 60 et sont aptes à supporter des contraintes mécaniques appliquées sur le nez 30 lorsque la force de cavage F_c est appliquée sur la dent 10. Les faces 62, 63, 64, 66, 67 et 68 peuvent être qualifiées de faces secondaires de la zone 60, car elles ne sont pas prévues pour supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez 30 sous l'action de la force de cavage F_c . Du fait d'un jeu entre le nez 30 et la dent 10 qui est plus important à l'interface de contact défini par les faces secondaires qu'à l'interface de

contact défini par les faces primaires, les faces secondaires ne sont pas initialement prévues pour venir en appui contre l'évidement intérieur de la partie creuse 12 de la dent 10.

Dans la zone distale 80, les faces 81 à 88 sont opposées deux à deux par rapport à l'axe X30 : 81 et 85, 82 et 86, 83 et 87, 84 et 88. Les faces 81-88 sont planes et reliées entre elles par des congés 89 sensiblement convexes. Les faces 81-88 se rapprochent de l'axe X30 suivant la direction D33 et s'éloignent de l'axe X30 suivant la direction D31. Les faces 81 et 85 sont inclinées chacune d'un angle σ_1 de 2° par rapport à l'axe X30 et au plan horizontal PH. Les faces 82, 84, 86 et 88 sont inclinées chacune d'un angle σ_2 de 5° par rapport à l'axe central X30. Les faces 83 et 87 sont inclinées chacune d'un angle σ_3 de 2° par rapport à l'axe X30 et au plan vertical PV. Chaque face plane 81-88 de la deuxième zone 80 est moins inclinée par rapport à l'axe principal X30 que la face plane 41-48 de la première zone 40 qui se trouve dans son prolongement suivant la direction proximale D31. En pratique, les angles σ_1 , σ_2 et σ_3 peuvent être respectivement compris entre 0° et 5° inclus.

Comme les faces 61 et 65, les faces 41, 45, 81 et 85 peuvent être qualifiées de faces primaires, aptes à supporter des contraintes mécaniques appliquées sur le nez 30 lorsque la force de cavage F_c est appliquée sur la dent 10. Comme les faces 62, 64, 66 et 68, les faces 42, 44, 46, 48, 82, 84, 86 et 88 peuvent être qualifiées de faces secondaires, car elles ne sont pas prévues pour supporter des contraintes mécaniques appliquées sur le nez 30 sous l'action de la force de cavage F_c . En revanche, contrairement aux faces 63 et 67, les faces 43, 47, 83 et 87 sont prévues pour supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez 30 lorsqu'une force latérale est appliquée sur la dent 10.

De manière particulièrement avantageuse, les faces secondaires des différentes zones 40, 60 et 80 permettent de diminuer les concentrations de contraintes au sein du système 1, tout en minimisant la masse globale du nez 30, du fait de leur agencement et de leur géométrie particulière. Le support 20 et le nez 30 sont pleins, alors que la dent 10 est creuse dans sa partie 12. Pour une masse équivalente du support 20, le nez 30 comporte moins de matière, ce qui permet d'avoir plus de matière sur l'attache du support 20 au godet G et améliore encore sa durée de vie. Egalement, un nez 30 moins volumineux permet de réaliser une dent 10 moins volumineuse en hauteur, ce qui facilite la pénétration de l'ensemble dent-support-godet dans le matériau. Enfin, pour un même profil extérieur de dent 10, un nez 30 moins volumineux permet d'avoir plus de matière dans la dent 10, au niveau de son évidement intérieur. Par conséquent, on améliore la résistance mécanique de la dent 10, ainsi que le rapport de la masse de la dent usée sur la masse de la dent neuve.

Comme montré aux figures 6 à 9, le nez 30 comporte un ensemble de sections 50, 70 et 90, définies dans des plans perpendiculaires à l'axe principal X30. Ces sections 50, 70, 90 évoluent suivant la direction proximale D31 en délimitant des aires croissantes ou constantes, en particulier en ne délimitant aucune aire décroissante. Les aires considérées sont en fait celles délimitées par l'enveloppe des sections transverses 50, 70 et 90, étant entendu que la zone 40 est susceptible d'être traversée par le logement de réception du dispositif de liaison, qui ne sont pas représentés dans un but de simplification. Le logement est ménagé transversalement à l'axe X30, de préférence suivant le plan horizontal PH ou le plan vertical PV, en fonction de la configuration du système mécanique 1. Les sections 50 comprenant ce logement présentent des aires réduites en comparaison avec les sections 50 voisines dépourvues de logement, néanmoins les aires des enveloppes de sections transverses 50, 70 et 90 évoluent effectivement de manière croissante ou constante suivant la direction proximale D31. Hormis la présence obligatoire de ce logement dans le nez 30, des sections décroissantes suivant la direction D31 sont à éviter, car elles matérialiseraient la présence d'une zone d'affaiblissement localisé du nez 30.

Les sections 50 constituent un premier type de sections définies dans la zone 40, les sections 90 constituent un deuxième type de sections définies dans la zone 80, tandis que les sections 70 constituent un troisième type de sections définies dans la zone 60. Pour chaque zone 40, 60 et 80, on définit un taux de croissance de l'aire des sections, respectivement 50, 70 et 90, par unité de longueur suivant l'axe X30 dans la direction proximale D31. Le taux de croissance par unité de longueur de chaque type de sections 50, 70 ou 90 dépend de l'inclinaison des faces dans la zone correspondante, autrement dit dépend des angles γ_1 , γ_2 et γ_3 pour les sections 50, des angles δ_1 , δ_2 et δ_3 pour les sections 70 et des angles σ_1 , σ_2 et σ_3 pour les sections 90. Le taux de croissance des aires délimitées par les sections 70 est supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections 50, qui est supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections 90, suivant la direction proximale D31.

Par ailleurs, des angles α_1 et β_1 sont définis dans le plan vertical PV. Chaque angle α_1 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 40 et 60 qui se trouvent dans le plan PV du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 41 et 61 ou entre les faces 45 et 65. Chaque angle β_1 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 60 et 80 qui se trouvent dans le plan PV du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 61 et 81 ou entre les faces 65 et 85. L'angle α_1 est compris entre 180° et 200° , en l'occurrence égal à 180° sur les figures, tandis que l'angle β_1 est compris entre 160° et 180° , en l'occurrence égal à 160° sur les figures.

On définit en outre un ensemble de plans PI qui comprennent l'axe principal X30, qui sont inclinés par rapport aux plans PV et PH et qui coupent les faces inclinées 42, 44, 46, 48, 62, 64, 66, 68, 82, 84, 86 et 88. A titre d'exemple, le plan PI montré aux figures 4 et 9 coupe les faces 42, 62 et 82 du côté supérieur droit de l'axe X30 et coupe les faces opposées 46, 66 et 86 du côté inférieur gauche de l'axe X30. On définit également des angles α_2 et β_2 pour un plan PI donné. Chaque angle α_2 est défini, à la surface du nez 30, entre une face inclinée de la zone 40 et une face inclinée de la zone 60 qui se trouvent dans le même plan PI et du même côté de l'axe X30, par exemple entre la face 42 et la face 62. Chaque angle β_2 est défini, à la surface du nez 30, entre une face inclinée de la zone 60 et une face inclinée de la zone 80 qui se trouvent dans le même plan PI et du même côté de l'axe X30, par exemple entre la face 62 et la face 82. On remarque que les angles α_2 et β_2 sont variables en fonction du plan PI choisi, du fait notamment de la forme vrillée des faces 62, 64, 66 et 68. De préférence, le plan PI peut être choisi comme étant perpendiculaire au plan moyen, défini plus haut, des faces vrillées. L'important est que, quel que soit le plan PI choisi, l'angle α_2 est compris entre 180° et 200°, de préférence égal à 190°, tandis que l'angle β_2 est compris entre 160° et 180°, de préférence égal à 170°. Dans le plan PI montré aux figures 4 et 9, les angles α_2 et β_2 sont égaux respectivement à 190° et 170°.

On définit également des angles α_3 et β_3 dans le plan horizontal PH. Chaque angle α_3 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 40 et 60 qui se trouvent dans le plan PH du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 43 et 63 ou entre les faces 47 et 67. Chaque angle β_3 est défini, à la surface du nez 30, entre les faces des zones 60 et 80 qui se trouvent dans le plan PH du même côté de l'axe X30, c'est-à-dire entre les faces 63 et 83 ou entre les faces 67 et 87. L'angle α_3 est compris entre 180° et 200°, en l'occurrence égal à 200° sur les figures, tandis que l'angle β_3 est compris entre 160° et 180°, en l'occurrence égal à 160° sur les figures.

Quelle que soit la section longitudinale du nez 30 considérée, tous les angles entre faces planes voisines sont donc obtus. Les faces planes 41-61-81, 42-62-82, 43-63-83, 44-64-84, 45-65-85, 46-66-86, 47-67-87 et 48-68-88 qui sont situées, d'une part, dans un même plan PV, PI ou PH comprenant l'axe principal X30 et, d'autre part, du même côté de l'axe principal X30, sont inclinées les unes par rapport aux autres selon des angles obtus α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 et β_3 qui sont toujours compris entre 160 et 200°. De plus, les faces planes voisines d'une même zone 40, 60 ou 80 sont inclinées les unes par rapport aux autres d'au plus 60°, dans des plans perpendiculaires à l'axe X30, sans définir de creux rentrant dans le nez 30. La surface importante des faces planes permet une bonne répartition des efforts à l'interface entre le nez 30 et la dent 10. La taille des congés ou

zones de transition 35, 36, 37, 38, 49, 69 et 89 reliant les faces planes est réduite au maximum.

Ainsi, la géométrie particulière du nez 30, et donc la géométrie interne de la partie creuse 12 de la dent 10 qui découle de celle du nez 30, réduisent fortement les concentrations de contraintes internes au système 1 selon l'invention, ce qui augmente sa durée de vie.

En pratique, l'application de la force de cavage FC, a tendance à faire basculer la dent 10 sur son support-adaptateur 20. Grâce au coincement des oreilles 14 dans les logements 24, ainsi qu'à la présence du plat de stabilisation formé par la face 34, un basculement critique de la dent 10 peut être évité. Avec l'usure du système mécanique 1, les interfaces de contact situées entre les oreilles 14 et les logements 24 et entre l'extrémité distale 33 du nez 30 et la partie 12 de la dent 10 ne sont plus prédominantes. En particulier, la paroi de l'évidement intérieur de la dent 10 est susceptible d'appuyer très fortement sur la partie inférieure du nez 30 sous l'action de la force Fc. Tant que les jeux entre la dent 10 et le support 20 sont faibles, le basculement permis de la dent 10 l'est aussi et les contraintes exercées aux interfaces de contact sont acceptable. Lorsque le jeu entre la dent 10 et son support 20 augmente, la partie 12 est susceptible de se fissurer, se déchirer ou éclater, rendant la dent 10 hors d'usage. Dans ces conditions, il est particulièrement avantageux de réduire les concentrations de contraintes et ainsi d'augmenter la résistance de la dent 10 à l'éclatement.

Le système mécanique 1 selon l'invention est bien adapté pour subir des forces provenant de toutes les directions, en plus de la force de cavage Fc. Lorsqu'une force est appliquée sur la dent 10, le support 20 et la pièce d'usure 10 comprennent au moins une interface de contact parmi :

- une première interface de contact située entre chaque oreille 14 et le logement 24 de réception de cette oreille 14,
- une deuxième interface de contact située entre la dent 10 et les faces planes de la zone 80 qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la force,
- une troisième interface de contact située entre la dent 10 et les faces planes de la zone 40 qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale D31,
- une quatrième interface de contact située entre la dent 10 et les faces planes de la zone 60 qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale D31,
- une cinquième interface de contact située entre la dent 10 et la face plane 34.

En service, le nombre d'interfaces de contact simultanées est fonction, d'une part, de la direction de la force exercée sur la dent 10 et, d'autre part, de l'usure de la dent 10 et/ou du support 20. Les interfaces de contact sont généralement sollicitées dans un ordre allant de la première interface de contact à la cinquième interface de contact.

5 Par ailleurs, les éléments constitutifs du système 1 peuvent être conformés de manière différente sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, le nez 30 peut être conformé selon différentes variantes détaillées ci-après. L'évidement intérieur de la dent 10 est conformé en fonction de la géométrie du nez 30.

10 En variante non représentée, le nez 30 présente uniquement un plan de symétrie parmi le plan vertical PV ou le plan horizontal PH, ce plan de symétrie incluant l'axe principal X30.

Selon une autre variante non représentée, les zones 40, 60 et 80 ou certaines de ces zones du nez 30 peuvent présenter un profil transverse globalement hexagonal. Dans ce cas, en considérant différentes sections transverses à l'axe X30 dans ces zones 40, 60 et 80 particulières, le nez 30 en section comporte six côtés principaux reliés par des congés arrondis.

Selon une autre variante non représentée, le nez 30 peut présenter un profil transverse au moins en partie décagonal, dodécagonal, etc... Autrement dit, au moins certaines des zones 40, 60 et 80 peuvent présenter un nombre de faces planes deux à deux opposées qui est pair et supérieur à six.

Selon une autre variante non représentée, le nez 30 ne comporte pas de zone intermédiaire 60, mais uniquement des zones 40 et 80 comportant chacune au moins six faces planes.

25 Selon une variante non représentée, la zone médiane 60 du nez 30 comprend deux faces planes 61 et 65 perpendiculaires au plan vertical PV, de préférence deux faces planes 63 et 67 perpendiculaires au plan horizontal PH, et au moins quatre faces 62, 64, 66, 68 orientées autrement qu'à angle droit à la fois par rapport au plan vertical PV et par rapport au plan horizontal PH.

30 De préférence, le nombre de faces planes de la zone 40 est supérieur ou égal au nombre de faces planes ou vrillées de la zone 60, qui est supérieur ou égal au nombre de faces planes de la zone 80, qui est supérieur ou égal à six.

35 De préférence également, au moins certaines faces planes opposées de la zone 40 et/ou de la zone 80 sont parallèles deux à deux, de part et d'autre de l'axe X30. Par exemple, les faces 43 et 47 peuvent être parallèles entre elles et au plan PV. Selon un autre exemple, la zone 80 peut comporter six faces parmi lesquelles la face supérieure 81 orientée vers le haut 4 et la face inférieure 85 orientée vers le bas 5 sont parallèles.

Avantageusement, la zone 80 comporte au moins six ou huit faces planes deux à deux parallèles.

En outre, le dispositif de liaison entre la dent 10 et le support 20 peut être de tout type adapté à la présente application.

5 Les caractéristiques techniques des différents modes de réalisation peuvent être, en totalité ou pour certaines d'entre elles, combinées entre elles. Ainsi, le système mécanique peut être adapté en termes de contraintes de fabrication et opérationnelles.

Grâce à l'invention, la dent 10 et le support 20 sont conformés pour absorber des sollicitations de toutes natures et toutes directions, tout en réduisant les zones
10 d'affaiblissement localisé et les phénomènes d'usure.

REVENDICATIONS

1. Système mécanique (1), comprenant une pièce d'usure (10) et un support (20) qui appartiennent à un équipement (G) d'engin de travaux publics, le support (20) comprenant :

- une base (22),
- un nez (30) qui s'étend depuis la base (22) suivant un axe principal (X30), entre une extrémité proximale (31) proche de la base (22) et une extrémité distale (33) opposée à la base (22), le nez présentant un ensemble de sections (50, 70, 90), dans des plans perpendiculaires à l'axe principal (X30), qui évoluent suivant une direction proximale (D31) en délimitant des aires croissantes ou constantes, en particulier en ne délimitant aucune aire décroissante, hormis en présence d'un logement de réception d'un dispositif de liaison dans le nez (30), et
- de chaque côté de la base (22), un logement (24) de réception d'une oreille (14) appartenant à la pièce d'usure (10), le logement (24) étant ménagé dans la base (22) dans le prolongement du nez (30), avec un côté ouvert suivant une direction distale (D33) ainsi que trois côtés fermés,

le système mécanique (1) étant caractérisé en ce que le nez (30) comporte :

- une première zone (40) qui est située au voisinage de l'extrémité proximale (31) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes (41-48) deux à deux opposées (41, 45 ; 42, 46 ; 43, 47 ; 44, 48) délimitant des sections d'un premier type (50), et
- une deuxième zone (80) qui est située au voisinage de l'extrémité distale (33) du nez (30) et qui comporte au moins six faces planes (81-88) deux à deux opposées (81, 85 ; 82, 86 ; 83, 87 ; 84, 88) délimitant des sections d'un deuxième type (90), chaque face plane (81-88) de la deuxième zone (80) étant moins inclinée, par rapport à l'axe principal (X30), que la face plane (41-48) de la première zone (40) qui se trouve dans son prolongement suivant la direction proximale (D31).

2. Système mécanique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première zone (40) du nez (30) comporte au moins huit faces planes (41-48) deux à deux opposées (41, 45 ; 42, 46 ; 43, 47 ; 44, 48), au moins certaines des faces planes opposées étant de préférence parallèles entre elles.

3. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième zone (80) du nez (30) comprend au moins six faces planes (81-88) deux à deux parallèles (81, 85 ; 82, 86 ; 83, 87 ; 84, 88), de préférence au moins huit faces planes (81-88) deux à deux parallèles (81, 85 ; 82, 86 ; 83, 87 ; 84, 88).
4. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nez (30) comporte une troisième zone (60) intermédiaire entre la première zone (40) et la deuxième zone (80) du nez (30) le long de l'axe principal (X30), la troisième zone (60) comprenant au moins six faces (61-68) deux à deux opposées (61, 65 ; 62, 66 ; 63, 67 ; 64, 68) délimitant des sections d'un troisième type (70) dans des plans perpendiculaires à l'axe principal (X30), de préférence au moins quatre faces planes (61, 63, 65, 67) et quatre faces gauches (62, 64, 66, 68) deux à deux opposées (61, 65 ; 62, 66 ; 63, 67 ; 64, 68), les aires délimitées par les sections du troisième type (70) ayant, suivant la direction proximale (D31), un taux de croissance supérieur au taux de croissance des aires délimitées par les sections du premier type (50) et au taux de croissance des aires délimitées par les sections du deuxième type (90).
5. Système mécanique (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que les faces planes (41-48, 61-68, 81-88) de la première zone (40), de la deuxième zone (80) et de la troisième zone (60) qui sont situées, d'une part, dans un même plan (PV ; PI ; PH) comprenant l'axe principal (X30) et, d'autre part, du même côté de l'axe principal (X30), sont inclinées les unes par rapport aux autres selon des angles obtus (α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3) compris entre 160 et 200 degrés.
6. Système mécanique (1) selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que les faces planes (61-68) de la troisième zone (60) comprennent :
- d'une part, des faces primaires (61, 65) présentant la même inclinaison par rapport à l'axe principal (X30) que les faces planes (41, 45) de la première zone (40) qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale (D31), ces faces primaires (61, 65) étant aptes à supporter des contraintes mécaniques exercées sur le nez (30) lorsqu'une force de cavage (F_c) est appliquée sur la pièce d'usure (10) et,

- d'autre part, des faces secondaires (62, 63, 64, 66, 67, 68) globalement plus inclinées par rapport à l'axe principal (X30) que les faces planes (42, 43, 44, 46, 47, 48) de la première zone (40) qui sont dans leur prolongement suivant la direction proximale (D31).

5

7. Système mécanique (1) selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la troisième zone (60) du nez (30) comprend :

- deux faces planes (61, 65) perpendiculaires à un plan vertical (PV),
- de préférence deux faces planes (63, 67) perpendiculaires à un plan horizontal (PH), et
- au moins quatre faces (62, 64, 66, 68) orientées autrement qu'à angle droit à la fois par rapport au plan vertical (PV) et par rapport au plan horizontal (PH).

10

8. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsqu'une force (Fc) est appliquée sur la pièce d'usure (10), le support (20) et la pièce d'usure (10) comprennent au moins une interface de contact parmi :

15

- une première interface de contact située entre chaque oreille (14) et le logement (24) de réception de cette oreille (14),

20

- une deuxième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et les faces planes (81, 85) de la deuxième zone (80) qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la force (Fc),

- une troisième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et les faces planes (41, 45) de la première zone (40) qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale (D31),

25

- le cas échéant, une quatrième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et les faces planes (61, 65) de la troisième zone (60) qui s'étendent dans le prolongement de la deuxième interface de contact suivant la direction proximale (D31), et

30

- une cinquième interface de contact située entre la pièce d'usure (10) et une face plane (34) qui est perpendiculaire à l'axe principal (X30) et agencée à l'extrémité distale (33) du nez (30),

le nombre d'interfaces de contact simultanées en service étant fonction, d'une part, de la direction de la force (Fc) et, d'autre part, de l'usure de la pièce d'usure (10) et/ou du support (20).

35

5 9. Système mécanique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nez (30) présente au moins un plan de symétrie (PV ; PH) incluant l'axe principal (X30), notamment un plan vertical (PV) et/ou un plan horizontal (PH), l'axe principal (X30) étant de préférence un axe de symétrie du nez (30).

10 10. Godet (G) d'engin de travaux publics, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un système mécanique (1) selon l'une des revendications 1 à 9.

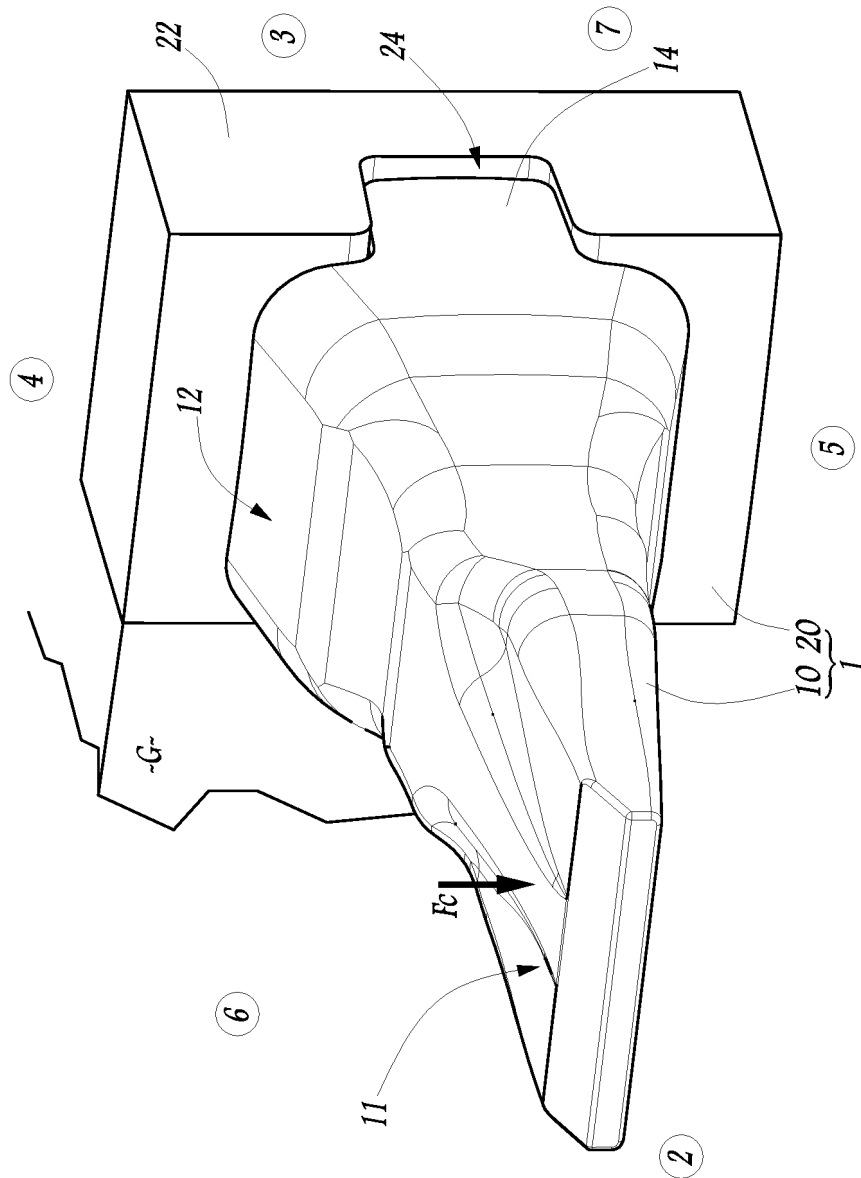
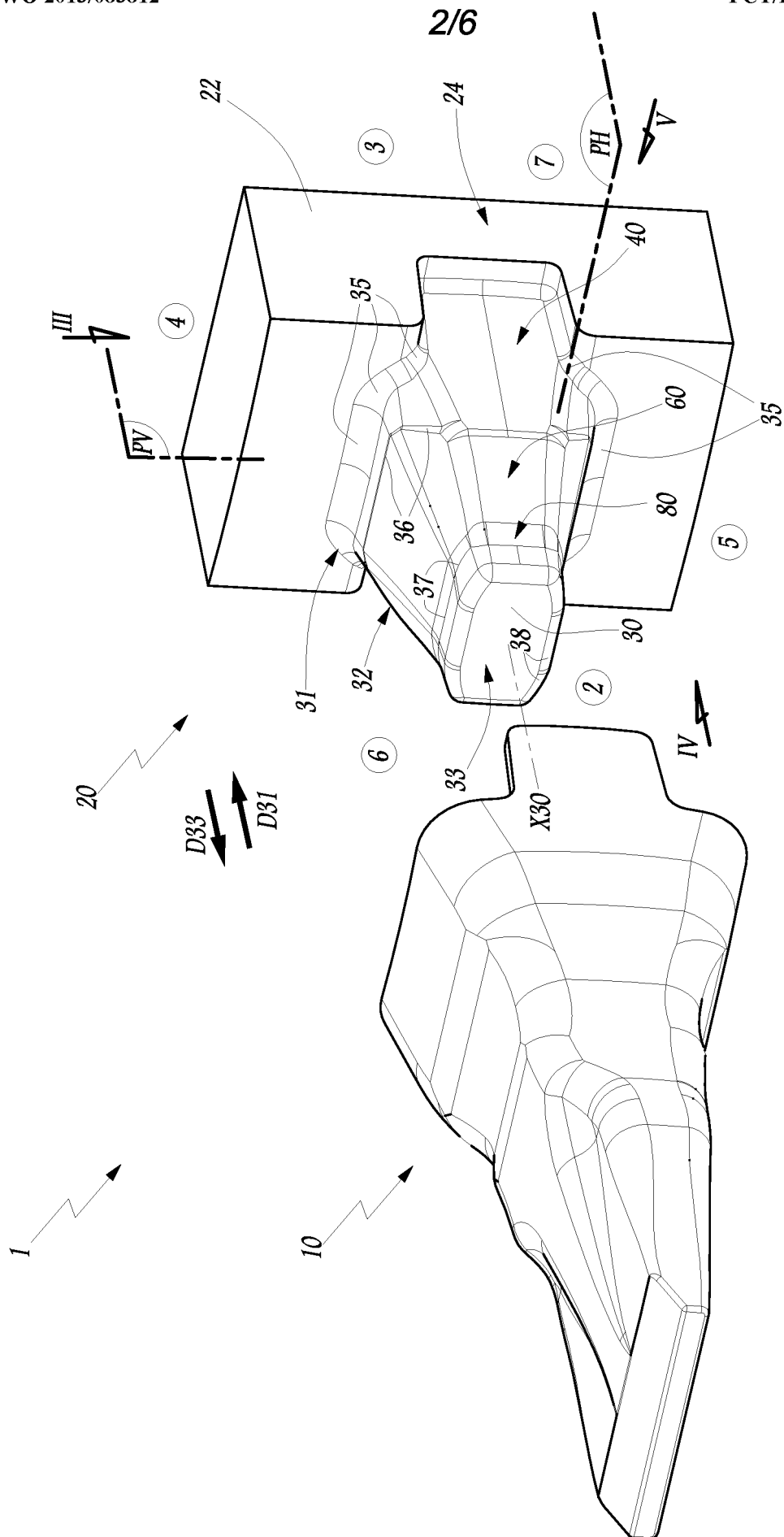
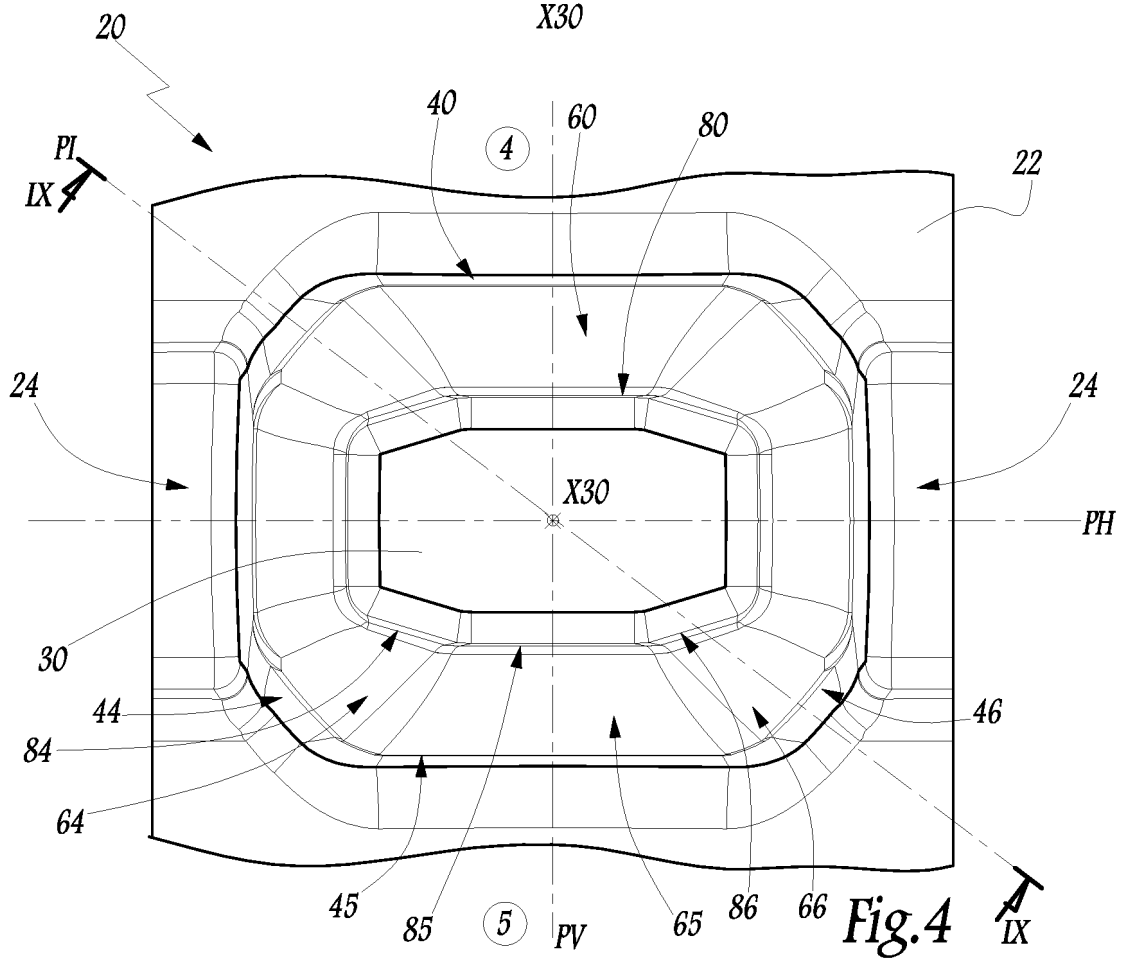
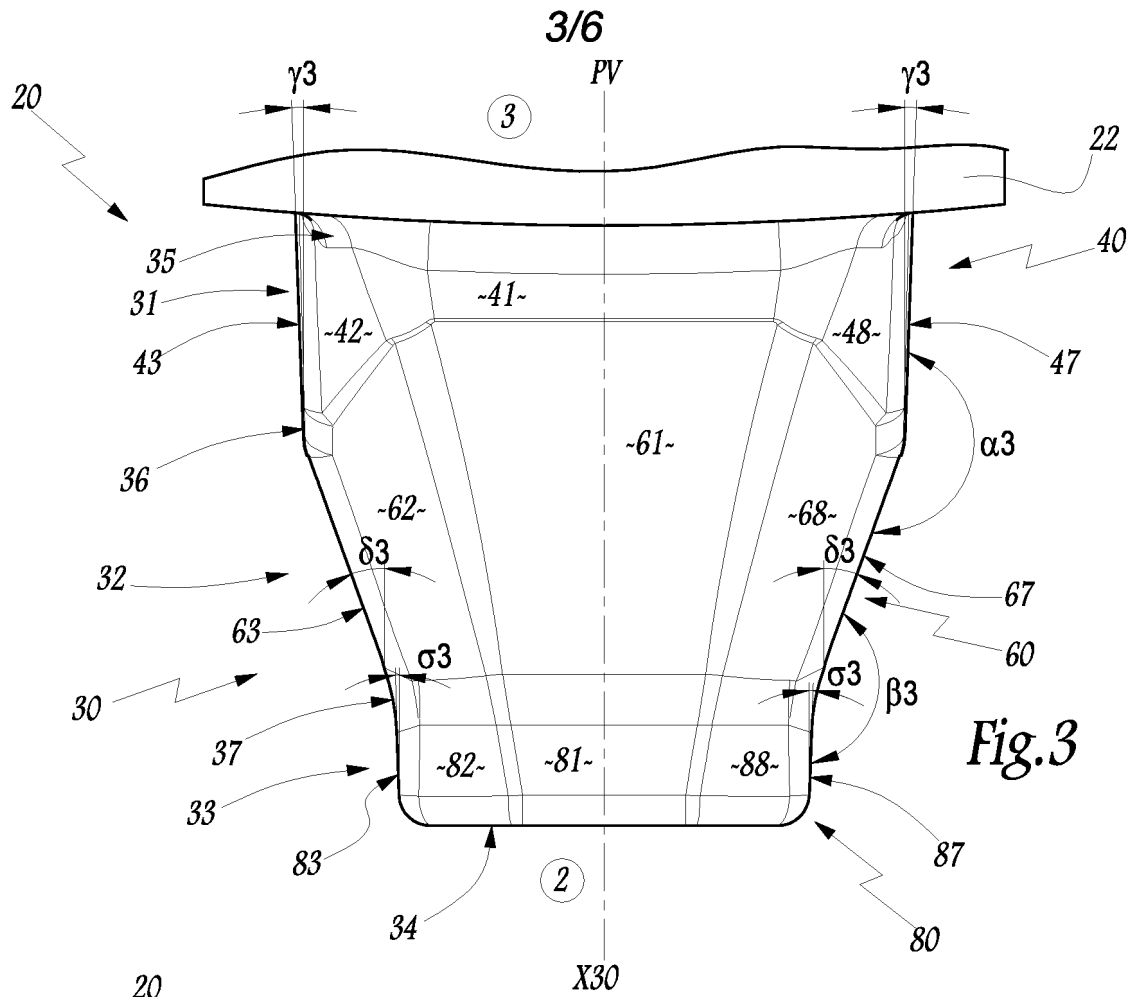


Fig. 1





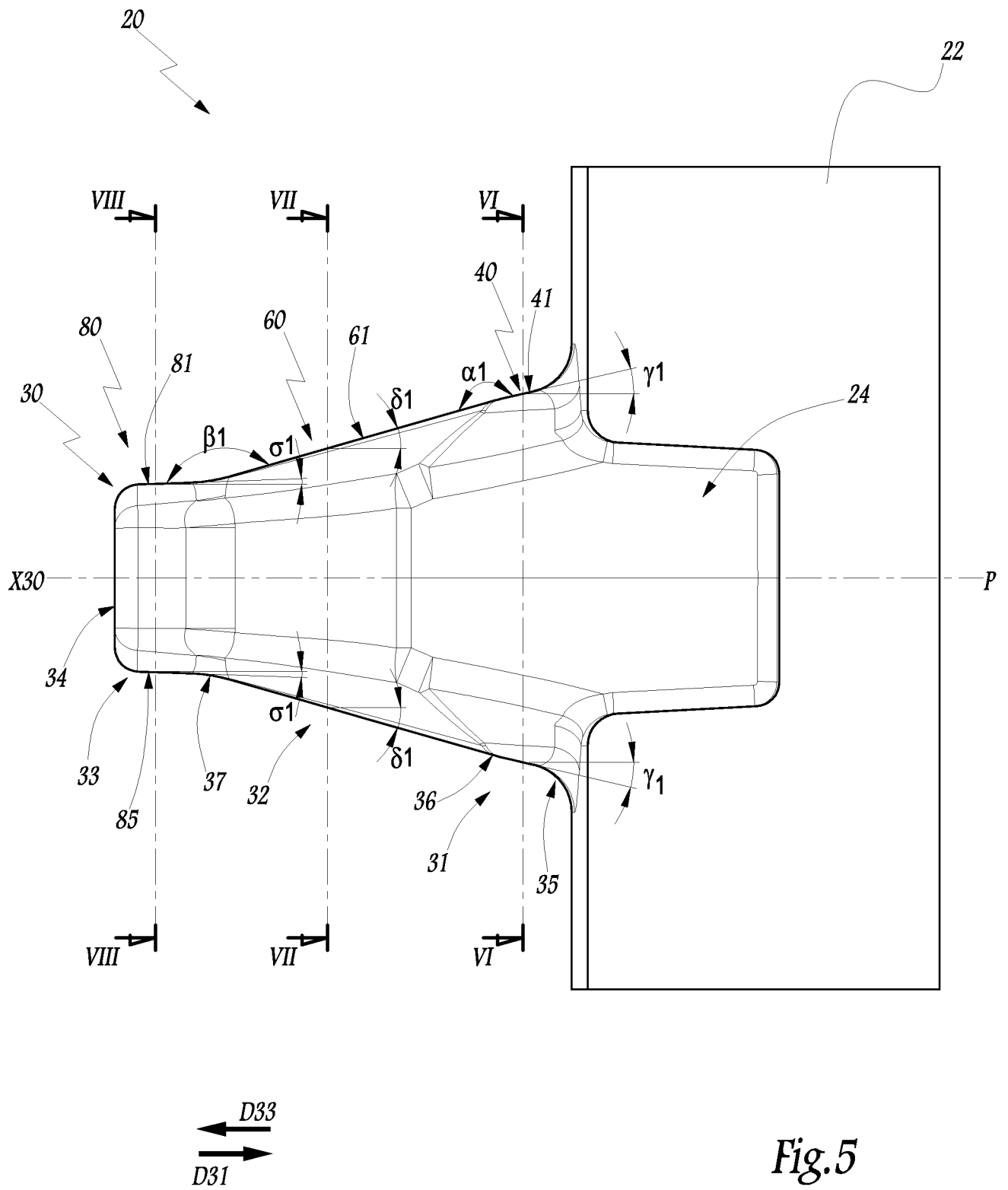
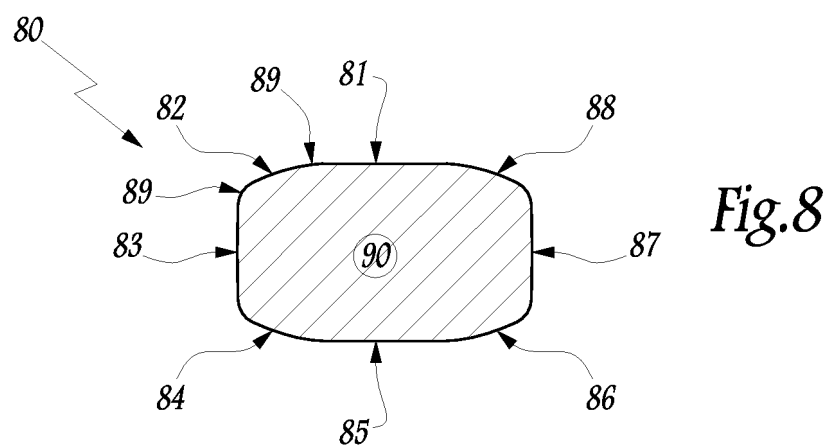
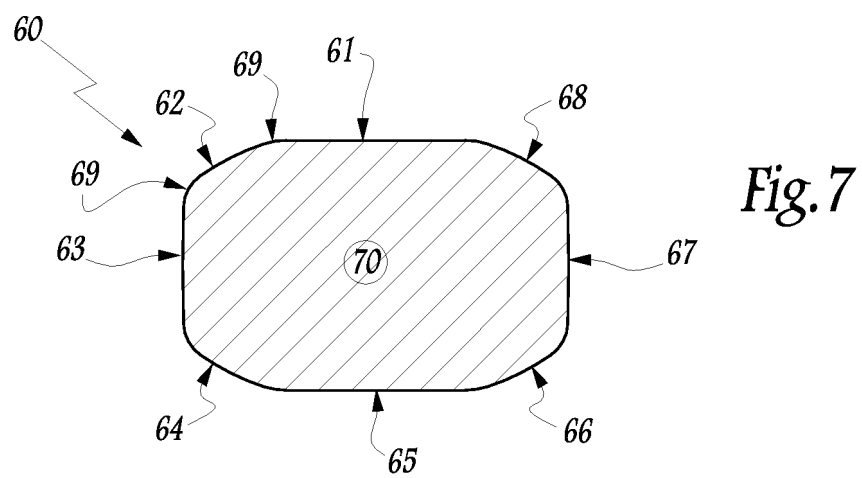
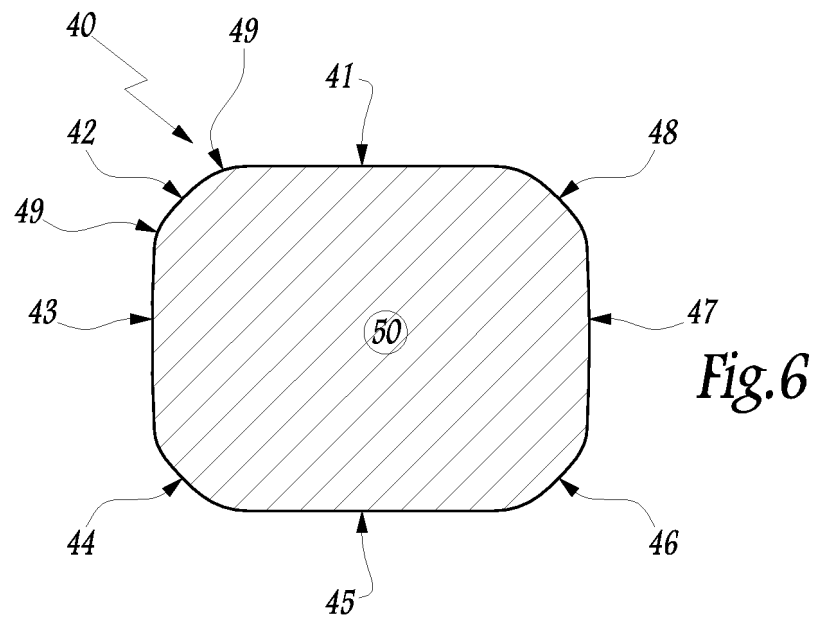


Fig. 5

5/6



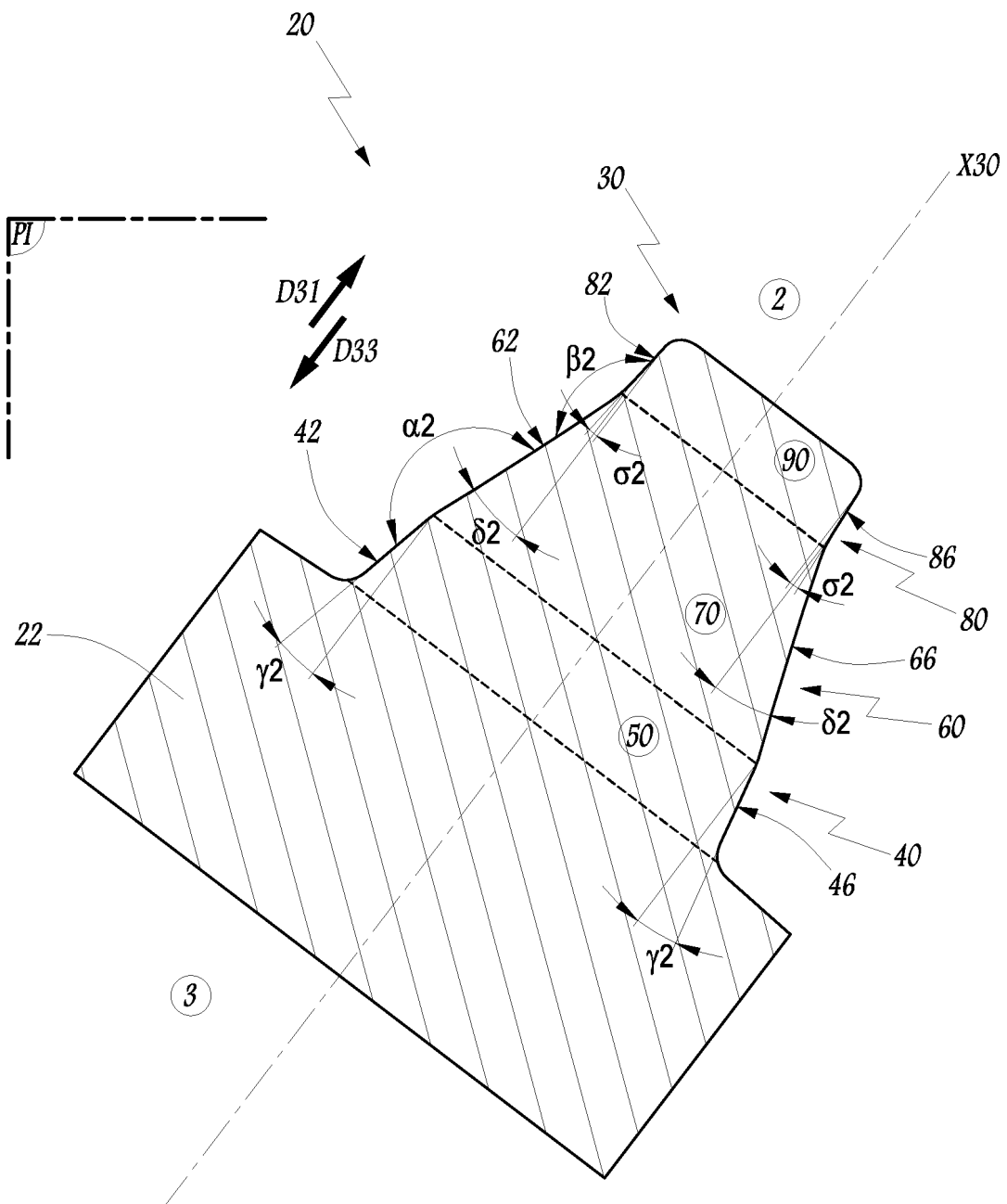


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/074860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E02F9/28

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/057117 A1 (COMBI WEAR PARTS AB [SE]; KARLSSON MAGNUS [SE]; MOLIN NICLAS [SE]) 8 July 2004 (2004-07-08) cited in the application abstract; figures 2,12 page 28, line 31 - page 29, line 6 page 38, line 29 - page 42, line 30 -----	1-10
A	WO 2008/119103 A1 (CQMS PTY LTD [AU]; LESLIE BRUCE ALEXANDER [AU]; ORTON SIMON PETER [AU]) 9 October 2008 (2008-10-09) page 11, line 1 - page 12, line 7; figure 1 -----	1-10
A	US 2010/236108 A1 (RUVANG JOHN A [US]) 23 September 2010 (2010-09-23) paragraph [0044] - paragraph [0050]; figures 5,6,12 ----- -/-	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 April 2013

Date of mailing of the international search report

18/04/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clarke, Alister

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/074860

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/227051 A1 (CARPENTER CHRISTOPHER M [US] ET AL) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraph [0058]; figures 3,4,6,7 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/074860

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004057117	A1	08-07-2004	
		AU 2003292898 A1	14-07-2004
		BR 0317643 A	29-11-2005
		CA 2511465 A1	08-07-2004
		CN 1748063 A	15-03-2006
		CZ 303179 B6	16-05-2012
		EE 200500020 A	15-08-2005
		EP 1590534 A1	02-11-2005
		HK 1087449 A1	20-07-2012
		HR P20050648 A2	31-10-2005
		JP 4481833 B2	16-06-2010
		JP 2006511741 A	06-04-2006
		KR 20050089984 A	09-09-2005
		MA 27611 A1	01-11-2005
		MX PA05006859 A	23-11-2005
		NZ 540916 A	28-03-2008
		PL 213228 B1	31-01-2013
		RS 20050500 A	27-10-2006
		SE 522438 C2	10-02-2004
		SE 0203856 A	10-02-2004
		US 2006143953 A1	06-07-2006
		WO 2004057117 A1	08-07-2004
		ZA 200505029 A	25-10-2006
WO 2008119103	A1	09-10-2008	
		AU 2008234401 A1	09-10-2008
		CA 2720287 A1	09-10-2008
		US 2010229433 A1	16-09-2010
		WO 2008119103 A1	09-10-2008
US 2010236108	A1	23-09-2010	
		AR 078806 A1	07-12-2011
		AU 2010229189 A1	13-10-2011
		AU 2010319943 A1	12-04-2012
		CA 2755824 A1	30-09-2010
		CA 2776744 A1	19-05-2011
		CN 102362036 A	22-02-2012
		CN 102575461 A	11-07-2012
		EP 2411587 A2	01-02-2012
		EP 2494114 A2	05-09-2012
		JP 2012521508 A	13-09-2012
		KR 20110134457 A	14-12-2011
		KR 20120079122 A	11-07-2012
		US 2010236108 A1	23-09-2010
		WO 2011059747 A2	19-05-2011
US 2007227051	A1	04-10-2007	
		AP 2367 A	29-02-2012
		AR 060242 A1	04-06-2008
		AU 2007241122 A1	01-11-2007
		AU 2011201135 A1	07-04-2011
		BR PI0709884 A2	26-07-2011
		CA 2644577 A1	01-11-2007
		CN 101395321 A	25-03-2009
		CO 5960134 A1	30-09-2008
		EA 200802079 A1	27-02-2009
		EG 25073 A	28-07-2011
		EP 1999317 A2	10-12-2008
		JP 5054758 B2	24-10-2012
		JP 2009532597 A	10-09-2009
		JP 2012087615 A	10-05-2012
		KR 20090010177 A	29-01-2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/074860

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		NZ 570870 A	26-08-2011
		NZ 594016 A	30-11-2012
		PE 00042008 A1	30-01-2008
		PE 03232011 A1	09-06-2011
		TW 200813298 A	16-03-2008
		US 2007227051 A1	04-10-2007
		US 2011107624 A1	12-05-2011
		US 2012137493 A1	07-06-2012
		WO 2007123653 A2	01-11-2007
		ZA 200807180 A	30-09-2009

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. E02F9/28
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
E02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2004/057117 A1 (COMBI WEAR PARTS AB [SE]; KARLSSON MAGNUS [SE]; MOLIN NICLAS [SE]) 8 juillet 2004 (2004-07-08) cité dans la demande abrégé; figures 2,12 page 28, ligne 31 - page 29, ligne 6 page 38, ligne 29 - page 42, ligne 30 -----	1-10
A	WO 2008/119103 A1 (CQMS PTY LTD [AU]; LESLIE BRUCE ALEXANDER [AU]; ORTON SIMON PETER [AU]) 9 octobre 2008 (2008-10-09) page 11, ligne 1 - page 12, ligne 7; figure 1 -----	1-10
A	US 2010/236108 A1 (RUVANG JOHN A [US]) 23 septembre 2010 (2010-09-23) alinéa [0044] - alinéa [0050]; figures 5,6,12 ----- -/-	1-10



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 avril 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/04/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Clarke, Alistair

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2007/227051 A1 (CARPENTER CHRISTOPHER M [US] ET AL) 4 octobre 2007 (2007-10-04) alinéa [0058]; figures 3,4,6,7 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/074860

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004057117	A1	08-07-2004	AU 2003292898 A1	14-07-2004
			BR 0317643 A	29-11-2005
			CA 2511465 A1	08-07-2004
			CN 1748063 A	15-03-2006
			CZ 303179 B6	16-05-2012
			EE 200500020 A	15-08-2005
			EP 1590534 A1	02-11-2005
			HK 1087449 A1	20-07-2012
			HR P20050648 A2	31-10-2005
			JP 4481833 B2	16-06-2010
			JP 2006511741 A	06-04-2006
			KR 20050089984 A	09-09-2005
			MA 27611 A1	01-11-2005
			MX PA05006859 A	23-11-2005
			NZ 540916 A	28-03-2008
			PL 213228 B1	31-01-2013
			RS 20050500 A	27-10-2006
			SE 522438 C2	10-02-2004
			SE 0203856 A	10-02-2004
			US 2006143953 A1	06-07-2006
			WO 2004057117 A1	08-07-2004
			ZA 200505029 A	25-10-2006
WO 2008119103	A1	09-10-2008	AU 2008234401 A1	09-10-2008
			CA 2720287 A1	09-10-2008
			US 2010229433 A1	16-09-2010
			WO 2008119103 A1	09-10-2008
US 2010236108	A1	23-09-2010	AR 078806 A1	07-12-2011
			AU 2010229189 A1	13-10-2011
			AU 2010319943 A1	12-04-2012
			CA 2755824 A1	30-09-2010
			CA 2776744 A1	19-05-2011
			CN 102362036 A	22-02-2012
			CN 102575461 A	11-07-2012
			EP 2411587 A2	01-02-2012
			EP 2494114 A2	05-09-2012
			JP 2012521508 A	13-09-2012
			KR 20110134457 A	14-12-2011
			KR 20120079122 A	11-07-2012
			US 2010236108 A1	23-09-2010
			WO 2011059747 A2	19-05-2011
US 2007227051	A1	04-10-2007	AP 2367 A	29-02-2012
			AR 060242 A1	04-06-2008
			AU 2007241122 A1	01-11-2007
			AU 2011201135 A1	07-04-2011
			BR PI0709884 A2	26-07-2011
			CA 2644577 A1	01-11-2007
			CN 101395321 A	25-03-2009
			CO 5960134 A1	30-09-2008
			EA 200802079 A1	27-02-2009
			EG 25073 A	28-07-2011
			EP 1999317 A2	10-12-2008
			JP 5054758 B2	24-10-2012
			JP 2009532597 A	10-09-2009
			JP 2012087615 A	10-05-2012
			KR 20090010177 A	29-01-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/074860

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		NZ 570870 A	26-08-2011
		NZ 594016 A	30-11-2012
		PE 00042008 A1	30-01-2008
		PE 03232011 A1	09-06-2011
		TW 200813298 A	16-03-2008
		US 2007227051 A1	04-10-2007
		US 2011107624 A1	12-05-2011
		US 2012137493 A1	07-06-2012
		WO 2007123653 A2	01-11-2007
		ZA 200807180 A	30-09-2009

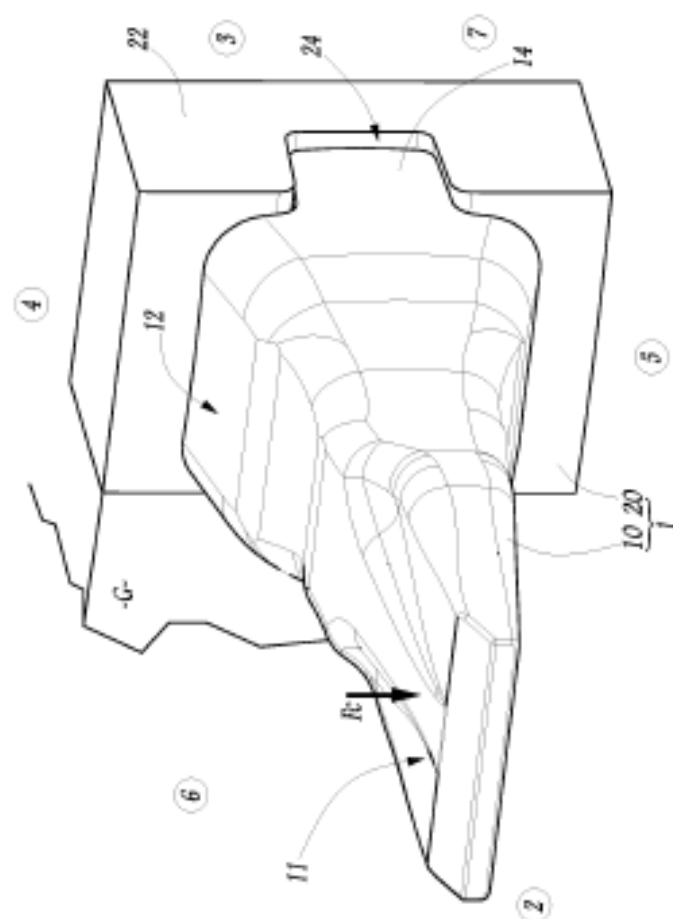
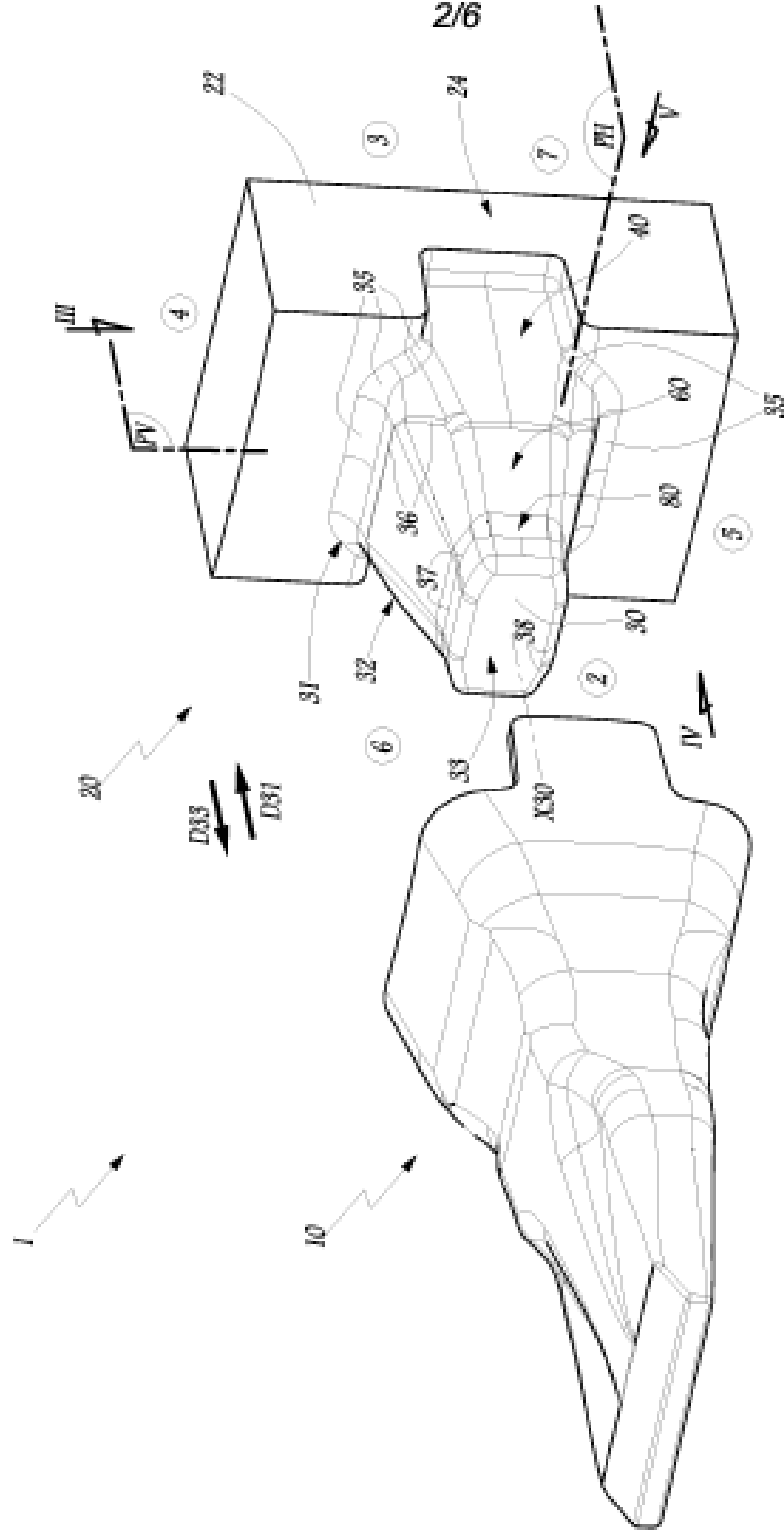
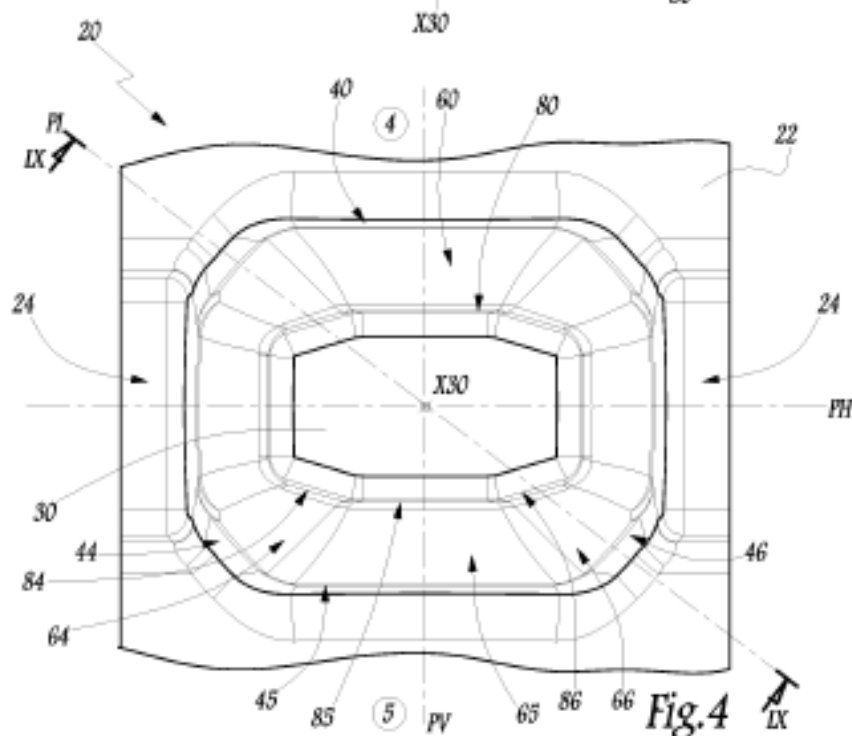
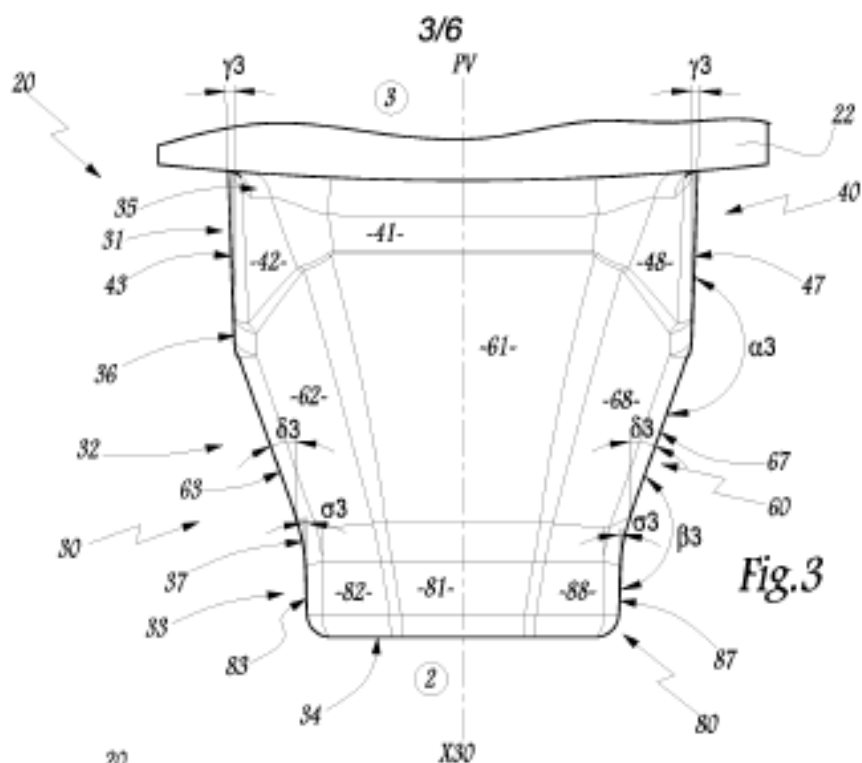


Fig. 1





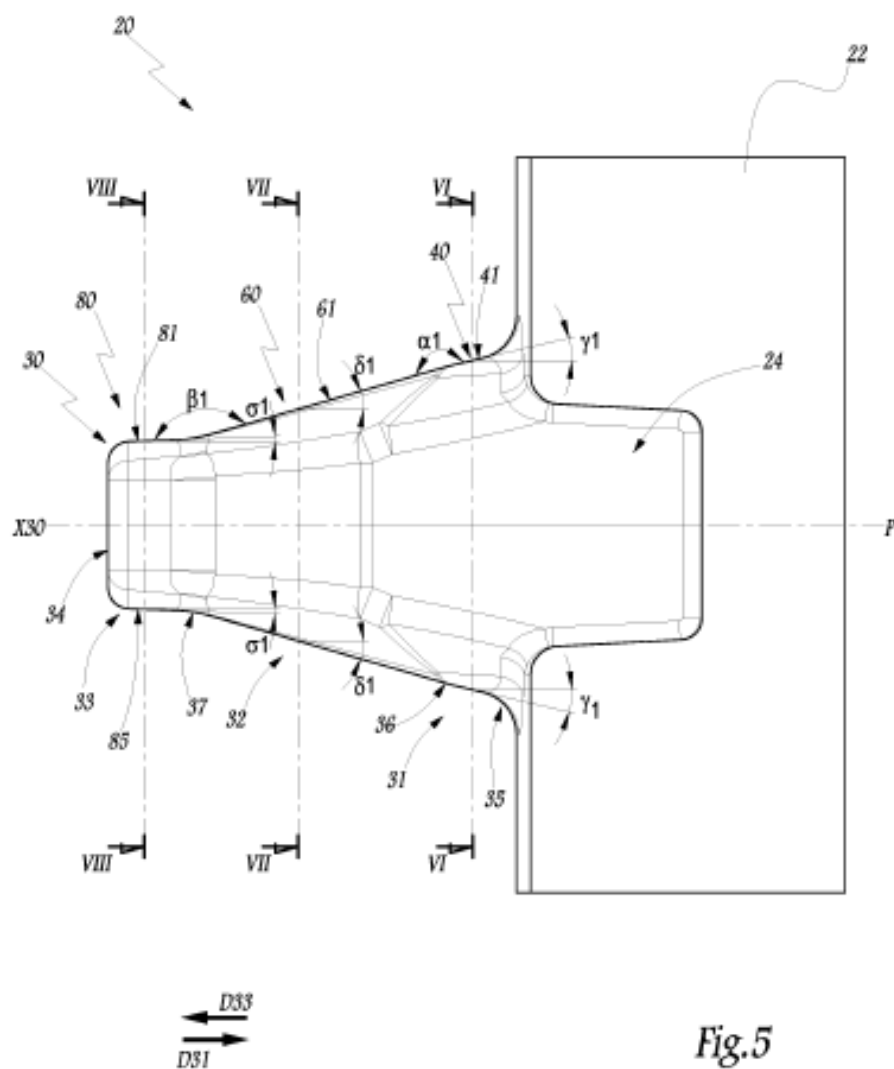
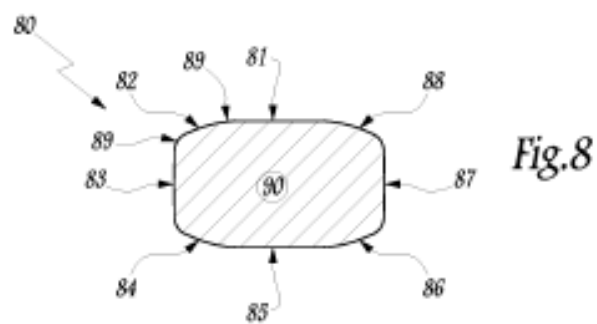
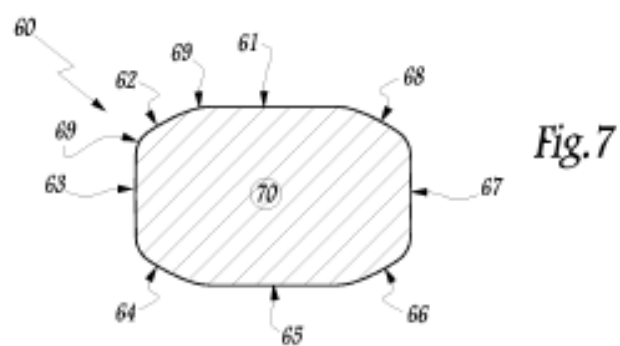
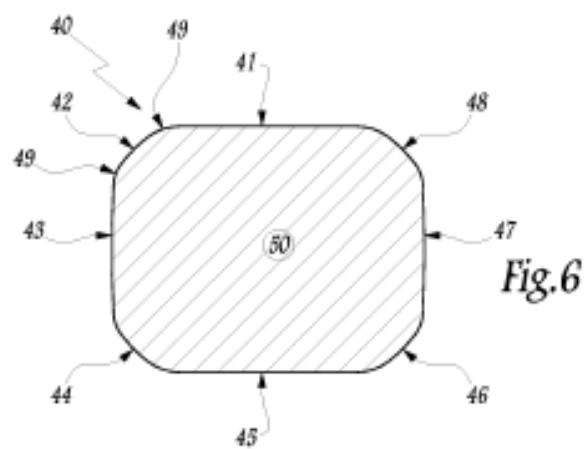


Fig.5

5/6



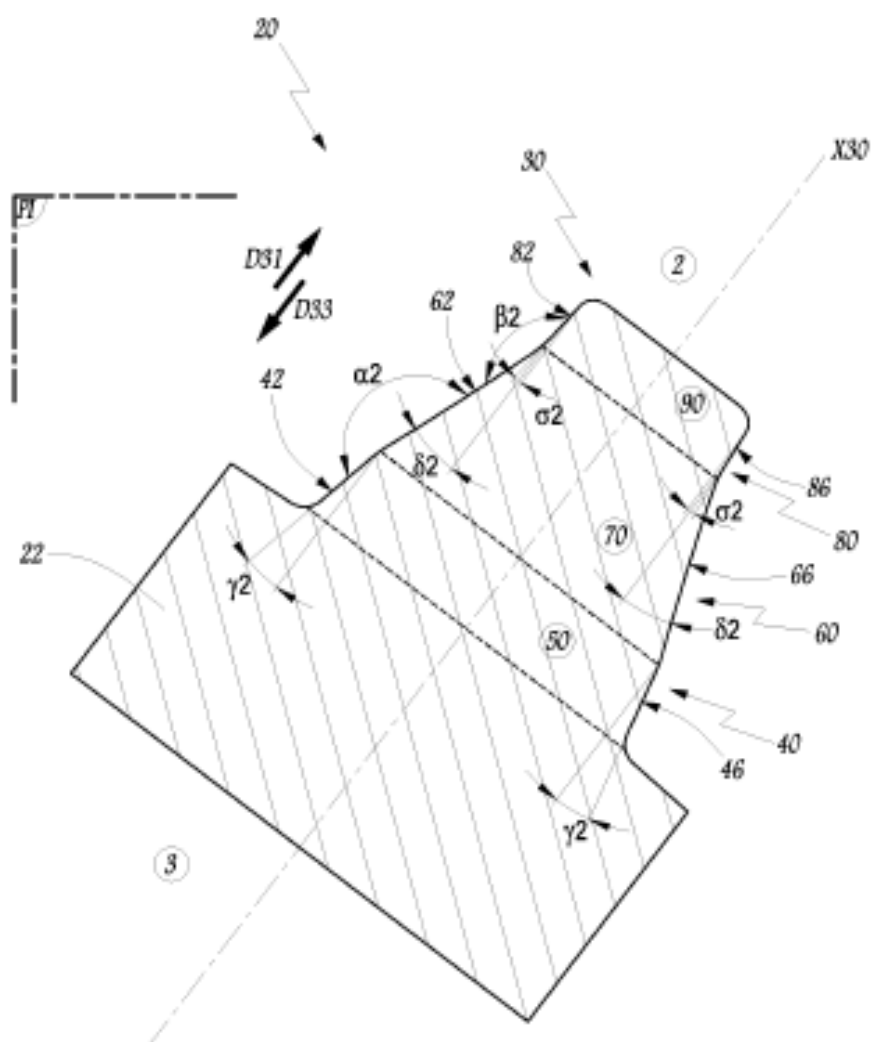


Fig.9

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

PCT/EP2012/074860

PCT NOTIFICACIÓN DE LA INSCRIPCIÓN DE UN CAMBIO

(regla 92bis.1 e instrucción administrativa 422 del PCT)

Remitente: OFICINA INTERNACIONAL

Destinatario:

MYON, Gérard

Lavoix

62, rue de Bonnel

F-69003 Lyon

FRANCIA

[Sello] RECIBIDO 11 de octubre de 2013 - LAVOIX

NOTIFICACIÓN IMPORTANTE

Fecha de envío (día/mes/año): 30 de septiembre de 2013
(30.09.2013)

Referencia del expediente del depositante o del apoderado:
BET 12L3103

Solicitud internacional nº PCT/EP2012/074860

Fecha de depósito internacional (día/mes/año) 07 de
diciembre de 2012 (07.12.2012)

1. Los siguientes datos se encontraban inscritos en lo que
se refiere a:

☒ el depositante

Nombre y dirección:

AFE METAL

Boulevard de la Boissonnette

F-942110 Feurs

FRANCIA

Nacionalidad (nombre del Estado): F

Domicilio (nombre del Estado): F

2. La Oficina Internacional notifica al depositante que el cambio indicado a continuación fue inscripto en lo que se refiere: ☒ al nombre ☒ a la dirección

Nombre y dirección:

SAFE METAL

2, place de Francfort

F-69003 Lyon

FRANCIA

Nacionalidad (nombre del Estado): F

Domicilio (nombre del Estado): F

4. Se envió una copia de esta notificación:

☒ a la oficina receptora

☒ a las oficinas designadas implicadas

Oficina Internacional de la OMPI

34, chemin des Colombettes

1211 Ginebra 20, Suiza

Nº de fax: +41 22 338 82 70

Funcionario autorizado: Nissen Diana

Correo electrónico diana.nissen@wipo.int

Nº de teléfono: +4122 338 8054

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL	Solicitud de Patente Internacional N° PCT/EP2012/074860
A. Clasificación de la Materia: INV. E02F9/28 ADD. De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o con la clasificación nacional e IPC.	
B. CAMPOS DE BÚSQUEDA	
Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido por símbolos de clasificación) E02F	
Documentación buscada además de la documentación mínima en la medida en que tales documentos están incluidos en los campos de búsqueda:	
Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda usados): EPO-Internal, WPI Data	

C. Documentos Considerados Relevantes		
Categoría*	Cita de documento, indicando, si corresponde, los pasajes relevantes	Relevante para la reivindicación N°
A	WO 2004/057117 A1 (COMBI WEAR PARTS AB [SE]; KARLSSON MAGNUS [SE]; MOLIN NICLAS [SE]) 8 de julio de 2004 (8-07-2004) citada en la solicitud de patente resumen; figuras 2, 12 página 28, línea 31 - página 29, línea 6 página 38, línea 29 - página 42, línea 30	1-10
A	W0 2008/119103 A1 (CQMS PTY LTD [AU]; LESLIE BRUCE ALEXANDER [AU]; ORTON SIMON PETER [AU]) 9 de octubre de 2008 (9-10-2008) página 11, línea 1 - página 12, línea 7; figura 1	1-10
A	US 2010/236108 A1 (RUVANG JOHN A 23 de septiembre de 2010 (23-09-2010) párrafo [0044] - párrafo [0050]; figuras 5, 6, 12	1-10

[x] Se mencionan otros documentos en la continuación del Casillero C. [x] Véase el anexo de familia de patentes	
* Categorías especiales de documentos citados:	"T": documento posterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o a la fecha de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud
"A": documento que define el estado general del arte que no se considera de particular relevancia	pero citado para comprender un principio o teoría que sustenta la invención.
"E": documento anterior pero publicado en la fecha de presentación internacional o con posterioridad a ella.	"X": documento de particular relevancia: la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que implica una actividad inventiva cuando el documento se toma solo.
"L": documento que puede arrojar dudas sobre la reivindicación de prioridad o que se cita para establecer la fecha de publicación de otra cita o por otra razón especial (especificada).	"Y": documento de particular relevancia: la invención reivindicada no puede considerarse que implica una actividad inventiva cuando el documento se combina con otro
"O": documento que refiere a una revelación oral, uso, exhibición u otro medio.	
"P": documento publicado antes de la fecha de presentación	

internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	u otros documentos, siendo dicha combinación obvia para un experto en el arte. "&": documento miembro de la misma familia de patentes.
Fecha de la finalización efectiva de la búsqueda internacional 9 de abril de 2013	Fecha de envío del informe de búsqueda internacional 18/04/2013
Nombre y domicilio para correspondencia de la ISA/ Oficina de Patentes Europea, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016	Funcionario Autorizado Clarke, Alister

Formulario PCT/ISA/210 (página 2) (abril de 2005)

INFORME DE BÚSQUEDA
INTERNACIONAL

Solicitud de Patente Internacional N°
PCT/EP2012/074860

C (Continuación). Documentos Considerados Relevantes

Categoría*	Cita de documento, indicando, si corresponde, los pasajes relevantes	Relevante para la reivindicación N°
A	US 2007/227051 A1 (CARPENTER CHRISTOPHER M [US] ET AL) 4 de octubre de 2007 (4-10-2007) párrafo [0058]; figuras 3 ,4, 6, 7	1-10

Formulario PCT/ISA/210 (continuación de la página 2) (abril de 2005)

INFORME DE BÚSQUEDA
INTERNACIONAL
Información sobre miembros de
familia de patentes

Solicitud de Patente
Internacional N°
PCT/EP2012/074860

Documento de patente citado en informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de familia de patentes	Fecha de publicación
WO 2004057117A1	08-07-2004	AU 2003292898 A1	14-07-2004
		BR 0317643 A	29-11-2005
		CA 2511465 A1	08-07-2004
		CN 1748063 A	15-03-2006
		CZ 303179 B6	16-05-2012
		EE 200500020 A	15-08-2005
		EP 1590534 A1	02-11-2005
		HK 1087449 A1	20-07-2012
		HR P20050648 A2	31-10-2005
		JP 4481833 B2	16-06-2010
		JP 2006511741 A	06-04-2006
		KR 20050089984 A	09-09-2005
		MA 27611 A1	01-11-2005
		MX PA05006859 A	23-11-2005
		NZ 540916 A	28-03-2008
		PL 213228 B1	31-01-2013

		RS 20050500 A	27-10-2006
		SE 522438 C2	10-02-2004
		SE 0203856 A	10-02-2004
		US 2006143953 A1	06-07-2006
		WO 2004057117 A1	08-07-2004
		ZA 200505029 A	25-10-2006
WO 2008119103 A1	09-10-2008	AU 2008234401 A1	09-10-2008
		CA 2720287 A1	09-10-2008
		US 2010229433 A1	16-09-2010
		WO 2008119103 A1	09-10-2008
US 2010236108 A1	23-09-2010	AR 078806 A1	07-12-2011
		AU 2010229189 A1	13-10-2011
		AU 2010319943 A1	12-04-2012
		CA 2755824 A1	30-09-2010
		CA 2776744 A1	19-05-2011
		CN 102362036 A	22-02-2012
		CN 102575461 A	11-07-2012
		EP 2411587 A2	01-02-2012
		EP 2494114 A2	05-09-2012
		JP 2012521508 A	13-09-2012
		KR 20110134457 A	14-12-2011
		KR 20120079122 A	11-07-2012
		US 2010236108 A1	23-09-2010
		WO 2011059747 A2	19-05-2011

US 2007227051 A1	04-10-2007	AP 2367 A	29-02-2012
		AR 060242 A1	04-06-2008
		AU 2007241122 A1	01-11-2007
		AU 2011201135 A1	07-04-2011
		BR PI0709884 A2	26-07-2011
		CA 2644577 A1	01-11-2007
		CN 101395321 A	25-03-2009
		CO 5960134 A1	30-09-2008
		EA 200802079 A1	27-02-2009
		EG 25073 A	28-07-2011
		EP 1999317 A2	10-12-2008
		JP 5054758 B2	24-10-2012
		JP 2009532597 A	10-09-2009
		KR 20090010177 A	29-01-2009

Formulario PCT/ISA/210 (Anexo de Familia de Patentes) (abril de 2005)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL Información sobre miembros de familia de patentes		Solicitud de Patente Internacional N° PCT/EP2012/074860	
Documento de patente citado en informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de familia de patentes	Fecha de publicación
		NZ 570870 A	26-08-2011
		NZ 594016 A	30-11-2012
		PE 00042008 A1	30-01-2008
		PE 03232011 A1	09-06-2011
		TW 200813298 A	16-03-2008
		US 2007227051 A1	04-10-2007
		US 2011107624 A1	12-05-2011
		US 2012137493 A1	07-06-2012
		WO 2007123653 A2	01-11-2007
		ZA 200807180 A	30-09-2009

Formulario PCT/ISA/210 (Anexo de Familia de Patentes) (abril de 2005)



Fig.2

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL
TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

WIPO/PCT

(19) ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional: 13 de junio de
2013 (13.06.2013)

(10) Número de publicación internacional: **WO 2013/083812 A1**

(51) Clasificación internacional de las patentes: *E02F 9/28*
(2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/EP2012/074860

(22) Fecha de depósito internacional: 7 de diciembre de
2012 (07.12.2012)

(25) Idioma de depósito: francés

(26) Idioma de publicación: francés

(30) Datos relativos a la prioridad:

1161353 8 de diciembre de 2011 (08.12.2011) FR

(71) Depositante: **AFE METAL** [FR/FR]; Boulevard de la
Boissonnette, F-42110 Feurs (FR)

(72) Inventor: **MARCHAND, Fabrice**; 6 Lot. Le Pont Gavé, F-
42330 Saint-Galmier (FR)

(74) Apoderados: MYON, Gérard et al; Lavoix, 62, rue de
Bonnell, F-69003 Lyon (FR).

(81) Estados designados (*salvo indicación en contrario,*

para todo título de protección nacional 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, 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, 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.

(84) Estados designados *(salvo indicación en contrario,*

para todo título de protección regional disponible):

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europeo (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes del vencimiento del plazo previsto para la modificación de las reivindicaciones, será publicado nuevamente si se recibieran modificaciones (regla 48.2h))*

TAL SISTEMA MECÁNICO



(57) **Resumen:**

La presente invención se refiere a un sistema mecánico (1) que comprende una pieza de desgaste (10) y un soporte (20) que pertenecen a un equipo de máquina de obras públicas. El soporte (20) comprende una base (22), un saliente (30) que se extiende desde la base (22) según un eje principal (X30), y a cada lado de la base (22), una cavidad (24) de recepción de una oreja que pertenece a la pieza de desgaste (10). El sistema mecánico (1) se caracteriza porque la pieza saliente (30) comprende una primera zona (40) que está situada cerca del extremo proximal (31) del saliente (30) y que comprende al menos seis caras planas enfrentadas de a dos que delimitan secciones de un primer tipo, y una

segunda zona (80) que está situada cerca del extremo distal (33) del saliente (30) y que comprende al menos seis caras planas enfrentadas de a dos que delimitan secciones de un segundo tipo, y cada cara plana de la segunda zona (80) está menos inclinada respecto del eje principal (X30) que la cara plana de la primera zona (40) que se encuentra en su prolongación según la dirección proximal (D31).

RESUMEN

La presente invención se refiere a un sistema mecánico (1) que comprende una pieza de desgaste (10) y un soporte (20) que pertenecen a un equipo de máquina de obras públicas. El soporte (20) comprende una base (22), un saliente (30) que se extiende desde la base (22) según un eje principal (X30), y a cada lado de la base (22), una cavidad (24) de recepción de una oreja que pertenece a la pieza de desgaste (10). El sistema mecánico (1) se caracteriza porque la pieza saliente (30) comprende una primera zona (40) que está situada cerca del extremo proximal (31) del saliente (30) y que comprende al menos seis caras planas opuestas de a dos que delimitan secciones de un primer tipo, y una segunda zona (80) que está situada cerca del extremo distal (33) del saliente (30) y que comprende al menos seis caras planas opuestas de a dos que delimitan secciones de un segundo tipo, y cada cara plana de la segunda zona (80) está menos inclinada respecto del eje principal (X30) que la cara plana de la primera zona (40) que se encuentra en su prolongación según la dirección proximal (D31).

Figura 2

**SISTEMA MECÁNICO QUE COMPRENDE UNA PIEZA DE DESGASTE Y UN
SOPORTE, Y CANGILÓN QUE COMPRENDE AL MENOS TAL SISTEMA
MECÁNICO**

La presente invención se refiere a un sistema mecánico que comprende una pieza de desgaste y un soporte que pertenecen a un equipo de máquina de obras públicas. La invención también se refiere a un cangilón de máquina de obras públicas que comprende al menos tal sistema mecánico.

El campo de aplicación de la invención es el de los equipos de máquinas de obras públicas, en particular los cangilones, volquetes u otros receptáculos que pueden raspar, extraer y desplazar materiales con vistas a su evacuación desde un lugar dado hacia otros puestos de operación mediante máquinas de obras públicas.

De manera conocida, un cangilón comprende una lámina de ataque equipada con piezas de desgaste previstas por su capacidad de penetración del material y de protección de los otros elementos constitutivos del cangilón. Sobre las láminas de ataque se encuentran fijados soportes-adaptadores que disponen de un saliente perfilado, mientras que las piezas de desgaste son dientes o broqueles que se posicionan por encaje sobre el soporte-adaptador según una unión precisa. La unión es temporaria para permitir el reemplazo de las piezas de desgaste luego del desgaste. El ensamblado del sistema mecánico que incluye un diente y su

soporte generalmente está realizado, por una parte, por complementariedad de formas entre el saliente del soporte y un vaciado interior del diente y, por otra parte, mediante un dispositivo de unión removible de tipo enchavetado. Con el fin de satisfacer las exigencias de seguridad vigentes, el dispositivo de unión está adaptado para liberarse de las operaciones de impacto para el montaje y el desmontaje del diente.

En la práctica, las tolerancias de fabricación imponen juegos para permitir el ensamblado del diente en su soporte, a los que se agregan los juegos formados por el recalcado de presión, así como el desgaste en servicio de las zonas de contacto, lo que deja una posibilidad de movimiento del diente sobre su soporte. En consecuencia, los requerimientos horizontales, laterales, oblicuos o varios, inherentes a las aplicaciones y a las utilizaciones de una máquina de obras públicas producen deterioros en la relación diente-saliente, pero también sobre el dispositivo de enchavetado. Además, el perfil del saliente determina el perfil interior del diente y, por lo tanto, la presencia y la importancia de zonas de debilitamiento localizado de este diente.

WO-A-2006 059 043 y WO-A-2004 057 117 describen sistemas mecánicos que comprenden, cada uno, un diente, un

soporte y un dispositivo de enchavetado. Cada soporte comprende un saliente de encaje del diente.

En WO-A-2006 059 043, correspondiente a la introducción de la reivindicación 1, el soporte también comprende cavidades de recepción de orejas que pertenecen al diente. Cada cavidad tiene un lado abierto y tres lados cerrados, mientras que la oreja correspondiente tiene tres caras sensiblemente planas. En la practica, las caras superior e inferior de la oreja se bloquean contra los costados superior e inferior de la cavidad. Esta configuración impide eficazmente el basculamiento del diente respecto del soporte bajo la acción de una fuerza de cavadura, que representa la principal exigencia mecánica que puede soportar el diente en servicio. El perfil del saliente es satisfactorio, pero puede ser mejorado.

En WO-A-2004 057 117, el saliente comprende superficies planas conectadas por terminaciones redondeadas, de acuerdo con una configuración que no es enteramente satisfactoria en términos de resistencia a los esfuerzos en servicio. En particular, el extremo del saliente presenta un perfil paralelepípedo, lo que crea importantes zonas de debilitamiento en el interior del diente. Por otra parte, se disponen orejas redondeadas sobre el soporte y son recibidas en orificios redondeados

del diente, lo que no es satisfactorio durante la aplicación de una fuerza de cavadura sobre el diente.

El objeto de la presente invención es proponer un sistema mecánico mejorado, que presente una durabilidad aumentada con respecto a los dispositivos existentes.

A tal efecto, la invención tiene por objeto un sistema mecánico que comprende una pieza de desgaste y un soporte que pertenecen a un equipo de máquina de obras públicas, y el soporte comprende:

- una base,
- un saliente que se extiende desde la base según un eje principal, entre un extremo proximal cercano a la base y a un extremo distal opuesto a la base; el saliente presenta un conjunto de secciones, en planos perpendiculares al eje principal, que evolucionan según una dirección proximal delimitando áreas crecientes o constantes, en particular sin delimitar ningún área decreciente, excepto en presencia de una cavidad de recepción de un dispositivo de unión en el saliente, y
- a cada lado de la base, una cavidad de recepción de una oreja que pertenece a la pieza de desgaste; la cavidad está dispuesta en la base en la prolongación del saliente, con un lado abierto según una dirección distal, así como tres lados cerrados,

El sistema mecánico se caracteriza porque el saliente comprende:

- una primera zona que está situada cerca del extremo proximal del saliente y que comprende al menos seis caras planas opuestas de a dos que delimitan secciones de un primer tipo, y
- una segunda zona que está situada cerca del extremo distal del saliente y que comprende al menos seis caras planas opuestas de a dos que delimitan secciones de un segundo tipo, estando cada cara plana de la segunda zona menos inclinada, con respecto al eje principal, que la cara plana de la primera zona que se encuentra en la prolongación según la dirección proximal.

Así, el saliente presenta una forma evolutiva, con una transición progresiva entre las caras planas debido a su número importante y a sus inclinaciones relativas. La invención permite reducir las zonas de concentraciones de exigencias mecánicas dentro del sistema mecánico y, en consecuencia, mejorar la durabilidad de este sistema, tanto del diente como de su soporte. En cada zona, ciertas caras planas están previstas para resistir los esfuerzos en servicio, mientras que otras caras planas están previstas para reducir las concentraciones de exigencias y la masa del saliente. Para una masa equivalente del

soporte, el saliente posee menos material, lo que permite que haya más material en la fijación del soporte al cangilón y mejora aún más su durabilidad. También un saliente menos voluminoso permite realizar un diente menos voluminoso en altura, lo que facilita la penetración del conjunto diente-soporte-cangilón en el material. Finalmente, la relación de la masa del diente desgastado sobre la masa del diente nuevo está mejorada con relación a los sistemas existentes.

Según otras características ventajosas de la invención, tomadas aisladamente o en combinación:

- La primera zona del saliente comprende al menos ocho caras planas opuestas de a dos; al menos algunas de las caras planas opuestas están preferentemente paralelas entre sí.

- La segunda zona del saliente comprende al menos seis caras planas paralelas de a pares, de preferencia al menos ocho caras planas de a pares paralelas.

- El saliente comprende una tercera zona intermedia entre la primera zona y la segunda zona del saliente a lo largo del eje principal, y la tercera zona comprende al menos seis caras opuestas de a dos que delimitan secciones de un tercer tipo en planos perpendiculares al eje principal, de preferencia al menos cuatro caras planas y cuatro caras curvas opuestas de a dos, y las áreas

delimitadas por las secciones del tercer tipo tienen, siguiendo la dirección proximal, un porcentaje de aumento superior al porcentaje de aumento de las áreas delimitadas por las secciones del primer tipo y al porcentaje de aumento de las áreas delimitadas por las secciones del segundo tipo.

- Las caras planas de la primera zona, de la segunda zona y de la tercera zona que están situadas, por una parte, en un mismo plano que comprende el eje principal y, por la otra, del mismo lado del eje principal, están inclinadas unas respecto de otras según ángulos obtusos comprendidos entre 160 y 200 grados.

- Las caras planas de la tercera zona comprenden, por una parte, caras primarias que presentan la misma inclinación respecto del eje principal que las caras planas de la primera zona que se encuentran en su prolongación siguiendo la dirección proximal; estas caras primarias son aptas para soportar exigencias mecánicas ejercidas sobre el saliente cuando se aplica una fuerza de cavadura sobre la pieza de desgaste y, por otra parte, caras secundarias globalmente más inclinadas con relación al eje principal que las caras planas de la primera zona que se encuentran en su prolongación siguiendo la dirección proximal.

- La tercera zona del saliente comprende dos caras planas perpendiculares a un plano vertical, de preferencia

dos caras planas perpendiculares a un plano horizontal, y al menos cuatro caras orientadas en un ángulo que no sea recto a la vez respecto del plano vertical y respecto del plano horizontal.

- Cuando se aplica una fuerza sobre la pieza de desgaste, el soporte y la pieza de desgaste comprenden al menos una interfase de contacto entre: una primera interfase de contacto situada entre cada oreja y la cavidad de recepción de esta oreja, una segunda interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste y las caras planas de la segunda zona que se extienden sensiblemente en forma perpendicular a la fuerza, una tercera interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste y las caras planas de la primera zona que se extienden en la prolongación de la segunda interfase de contacto siguiendo la dirección proximal; eventualmente, una cuarta interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste y las caras planas de la tercera zona que se extienden en la prolongación de la segunda interfase de contacto siguiendo la dirección proximal, y una quinta interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste y una cara plana que es perpendicular al eje principal y que está dispuesta en el extremo distal del saliente; el número de interfases de contacto simultáneas en servicio es función, por una parte,

de la dirección de la fuerza y, por otra, del desgaste de la pieza de desgaste y/o del soporte.

- El saliente presenta al menos un plano de simetría que incluye el eje principal, especialmente un plano vertical y/o un plano horizontal, siendo el eje principal, preferentemente, un eje de simetría del saliente.

La invención también tiene por objeto un cangilón de máquina de obras públicas, que comprende al menos un sistema mecánico tal como se menciona más arriba. En la práctica, el cangilón comprende generalmente una serie de soportes, cada uno de los cuales recibe un diente, que se comporta como una pieza de desgaste y está unido a su soporte por un dispositivo de unión.

Como alternativa, otros equipos de máquinas de obras públicas también pueden ser equipados con el sistema mecánico de acuerdo con la invención.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que se encuentra a continuación, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo y realizada con referencia a las figuras anexas, en las que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva ensamblada de un sistema mecánico conforme a la invención, que comprende una pieza de desgaste montada sobre un soporte solidario de un cangilón parcialmente representado,

mientras que el dispositivo de unión entre la pieza de desgaste y el soporte no está representado;

- la figura 2 es una vista en perspectiva desmontada del sistema mecánico de la figura 1, que comprende el soporte y la pieza de desgaste;

- las figuras 3 a 5 son vistas en elevación del soporte, respectivamente según las flechas III, IV y V de la figura 2;

- las figuras 6, 7 y 8 son secciones del soporte, respectivamente según las líneas VI-VI, VII-VII y VIII-VIII de la figura 5; y

- la figura 9 es una sección del soporte según la línea IX-IX de la figura 4.

En las figuras 1 a 9 se encuentra representado un sistema mecánico 1 conforme a la invención, que equipa un cangilón G de equipo de obras públicas.

El sistema mecánico 1 comprende una pieza de desgaste 10 de tipo diente, un adaptador-soporte 20, así como un dispositivo de unión entre el diente 10 y el soporte 20. El soporte 20 es solidario del cangilón G, mientras que el diente 10 es una pieza de desgaste destinada a ser desmontada cuando está demasiado gastada por el funcionamiento del cangilón G. Con un objeto de simplificación, el cangilón G está parcialmente representado en la figura 1, mientras que el dispositivo de

unión y las cavidades previstas para el posicionamiento de este dispositivo a través del diente 10 y el soporte 20 no están representados.

Para facilitar la ubicación de las diferentes partes del sistema 1 en el espacio, se define un lado delante 2 del cual se encuentra situado el diente 10, un lado detrás 3 del cual se encuentra situado el soporte 20, un lado superior 4 y un lado inferior 5 orientados respectivamente hacia el lado opuesto del piso y hacia el piso cuando el sistema 1 está ensamblado, así como un lado recto 6 y un lado curvo 7 definidos con relación a una dirección posterior 3 - anterior 2.

A manera de ejemplo no limitativo, el dispositivo de unión puede comprender una vaina y una chaveta, ajustables a través del diente 10 y en una cavidad del soporte 20. El dispositivo puede pivotar entre, por una parte, una configuración de inserción en la que la vaina es ajustada en la cavidad del soporte 20, mientras que la chaveta no tiene ningún contacto con el diente 10 y, por la otra, una configuración de cierre en la que la chaveta se apoya contra el diente 10, mientras que la vaina se apoya en la cavidad del soporte 20, formando entonces una unión de acople entre el diente 10 y su soporte 20. De preferencia, el dispositivo de unión se extiende sensiblemente según una dirección vertical dirigida desde arriba 4 hacia abajo 5, o

según una dirección horizontal de izquierda 7 a derecha 6, o a la inversa.

El diente 10 comprende una parte activa 11 situada hacia adelante 2 y una parte hueca 12 orientada hacia atrás 3. De manera conocida en sí misma, la parte activa 11 está prevista para raspar y extraer materiales, por ejemplo tierra o pedregullo, mientras que la parte hueca 12 está prevista para el ajuste del diente 10 sobre el soporte 20. Más precisamente, la parte 12 comprende un vaciado interior, no visible en la figura 1, provisto de formas perfiladas de apoyo sobre el soporte 20, así como orejas 14 que se extienden hacia atrás 3 de la parte 12. Cuando el sistema mecánico 1 se encuentra en servicio, la principal exigencia mecánica soportada por el diente 10 corresponde a una fuerza de cavadura F_c , representada por una flecha dirigida a la parte activa 11 en la figura 1. Se distingue la cavadura principal ejercida por la parte superior del diente 10 y la cavadura secundaria ejercida por la parte inferior del diente 10, siendo la cavadura principal globalmente más importante que la cavadura secundaria.

El soporte 20 comprende una base 22, parcialmente representada en las figuras 1 a 5, así como un saliente de encaje 30 previsto para ser introducido en el vaciado interior del diente 10 conformado a tal efecto. La parte 12 y el saliente 30 comprenden formas perfiladas

complementarias de apoyo, que permiten formar una unión mecánica por encaje en el montaje y en servicio dentro del sistema mecánico 1. Las formas del saliente 30 se detallan a continuación, quedando entendido que el vaciado interior de la parte 12 incluye formas complementarias, con excepción del juego de fabricación. Por otra parte, una cavidad 24 de recepción de las orejas 14 del diente 10 está dispuesta a cada lado 6 y 7 de la base 22, en la prolongación del saliente 30. Cada cavidad 24 tiene paredes situadas hacia atrás 3, arriba 4 y abajo 5, y está abierta hacia adelante 2 a fin de recibir las orejas 14 orientadas hacia la parte posterior 3 del diente 10. En el montaje, las orejas 14 son recibidas en contacto hacia la parte superior 4 e inferior 5 en las cavidades 24.

El saliente 30 se extiende desde la base 22 según un eje principal X30, entre un extremo proximal 31 cercano a la base 22 y un extremo distal 33 opuesto a la base 22, con una parte media 32 delimitada entre ellas. El extremo proximal 31 está situado hacia la parte posterior 3, mientras que el extremo distal 33 está situado hacia la parte delantera 2. Se define una dirección proximal o posterior D31 dirigida hacia la parte posterior 3 y una dirección distal o anterior D33 dirigida hacia la parte anterior 2. La dirección proximal D31 es la del encaje del diente 10 sobre el soporte 20 en el montaje del sistema 1,

mientras que la dirección distal D33 es la del desmontaje del diente 10.

En el nivel del extremo distal 33, el extremo del saliente 30 termina con una cara plana 34 perpendicular al eje X30. Esta cara 34, también denominada plano de estabilización, está prevista para impedir el basculamiento del diente 10 respecto del soporte 20 cuando el sistema 1 se encuentra en servicio.

En el saliente 30 se delimitan zonas distintas 40, 60 y 80. La zona 40 está situada cerca del extremo proximal 31, la zona 60 está situada en la parte media 32, mientras que la zona 80 está situada cerca del extremo distal 33. Cerca significa que la zona 40 está más cercana al extremo 31 que a la parte 32 y al extremo 33, mientras que la zona 80 está más cercana al extremo 33 que a la parte 32 y al extremo 31. Cada una de estas zonas 40, 60 y 80 posee caras conformadas como para, por una parte, soportar las exigencias mecánicas ejercidas por el diente 10 sobre el saliente 30 y, por otra, limitar la concentración de exigencias en zonas de debilitamiento localizado. En el nivel del extremo proximal 31, la zona 40 está unida a la base 22 por terminaciones redondeadas 35. En la parte media 32, la zona 40 está conectada a la zona 60 por una zona de transición 36, mientras que la zona 60 está conectada a la zona 80 por terminaciones redondeadas 37. En el nivel del

extremo distal 33, la zona 80 está conectada a la cara 34 por terminaciones redondeadas 38. Las terminaciones redondeadas 35 y 37 son cóncavas, mientras que las terminaciones redondeadas 38 son convexas.

Como se muestra en las figuras 2 a 9, el eje principal X30 es un eje de simetría del saliente 30. Se define un plano vertical PV que se extiende entre la parte superior 4 y la parte inferior 5 pasando por el eje principal X30, así como un plano horizontal PH que se extiende entre la recta 6 y la curva 7 pasando por el eje principal X30. Los planos PV y PH son dos planos de simetría del saliente 30, pero también de las cavidades 24. Estas simetrías permiten facilitar la fabricación del soporte 20, pero sobre todo optimizar la distribución de las fuerzas ejercidas por el diente 10 sobre el saliente 30 y en las cavidades 24, cualquiera fuere la dirección de los requerimientos sobre el sistema mecánico 1.

En el ejemplo preferido pero no limitativo de las figuras, cada una de las zonas 40, 60 y 80 del saliente 30 comprende ocho caras opuestas de a dos, en simetría con respecto al eje principal X30. Más precisamente, cada zona 40, 60 y 80 comprende una cara superior 41, 61 u 81, una cara superior recta 42, 62 u 82, una cara recta 43, 63 u 83, una cara inferior recta 44, 64 u 84, una cara inferior 45, 65 u 85, una cara inferior curva 46, 66 u 86, una cara

curva 47, 67 u 87, así como una cara superior curva 48, 68 u 88. El perfil de cada zona 40, 60 y 80 del saliente 30 puede, entonces, ser calificado globalmente como octogonal: considerando diferentes secciones transversas al eje X30 en estas zonas 40, 60 y 80, como se representa en las figuras 6 a 8, el saliente 30 en sección tiene ocho lados principales conectados por terminaciones redondeadas.

En la zona proximal 40, las caras 41 a 48 están opuestas de a dos respecto del eje X30: 41 y 45, 42 y 46, 43 y 47, 44 y 48. Las caras 41-48 son planas y están unidas entre sí por terminaciones redondeadas 49 convexas. Las caras 41-48 se acercan al eje X30 según la dirección distal D33 y se alejan del eje X30 según la dirección proximal D31. Cada una de las caras 41 y 45 está inclinada con un ángulo γ_1 de 13° respecto del eje X30 y del plano horizontal PH. Cada una de las caras 42, 44, 46 y 48 están inclinadas en un ángulo γ_2 de 13° respecto del eje X30. Cada una de las caras 43 y 47 está inclinada en un ángulo γ_3 de 2° respecto del eje X30 y del plano vertical PV. En la práctica, los ángulos γ_1 , γ_2 e γ_3 pueden estar comprendidos respectivamente entre 10° y 20° , $12,5^\circ$ y $17,5^\circ$, 0° y 5° inclusive.

En la zona media 60, las caras 61 a 68 se encuentran opuestas de a dos respecto del eje X30: 61 y 65, 62 y 66, 63 y 67, 64 y 68. Las caras 61-68 están unidas entre ellas

por terminaciones redondeadas 69 sensiblemente convexas. Las caras 61-68 se acercan al eje X30 según la dirección distal D33 y se alejan del eje X30 según la dirección proximal D31. Las caras 61, 63, 65 y 67 son planas, mientras que las caras 62, 64, 66 y 68 son curvas, mas precisamente, enroscadas. Dicho de otra forma, la inclinación de cada una de las caras 62, 64, 66 y 68 respecto de los planos PV y PH varía a lo largo del eje X30. Cada una de las caras 61 y 65 está inclinada en un ángulo δ_1 de 16° respecto del eje X30 y del plano horizontal PH. Se define para cada cara 62, 64, 66 y 68 un plano medio de esta cara, y el plano medio delimita el mismo volumen entre la cara y él mismo en cada uno de sus lados. En el ejemplo no limitativo de las figuras, cada uno de los planos medios de las caras 62, 64, 66 y 68 está inclinado en un ángulo δ_2 de 20° respecto del eje X30. Cada una de las caras 63 y 67 está inclinada en un ángulo δ_3 de 20° respecto del eje X30 y del plano vertical PV. En la práctica, los ángulos δ_1 , δ_2 y δ_3 pueden estar respectivamente comprendidos entre 15° y 20° , 15° y 25° , 15° y 25° inclusive.

En este estadio, se observa que las caras planas 61 y 65 presentan la misma inclinación respecto del plano PH y del eje X30 que las caras planas 41 y 45 que se encuentran en su prolongación según la dirección proximal D31. Cada

una de estas caras 61 y 65 son las que presentan, entre todas las caras planas del saliente 30, la mayor superficie de apoyo entre el saliente 30 y el diente 10. Estas caras 61 y 65 pueden ser calificadas de caras primarias de la zona 60 y son aptas para soportar exigencias mecánicas aplicadas sobre el saliente 30 cuando la fuerza de cavadura F_c es aplicada sobre el diente 10. Las caras 62, 63, 64, 66, 67 y 68 pueden ser calificadas de caras secundarias de la zona 60, dado que no están previstas para soportar exigencias mecánicas ejercidas sobre el saliente 30 bajo la acción de la fuerza de cavadura F_c . Debido a un juego entre el saliente 30 y el diente 10 que es más importante en la interfase de contacto definida por las caras secundarias que en la interfase de contacto definida por las caras primarias, las caras secundarias no están previstas inicialmente para apoyarse contra el vaciado interior de la parte hueca 12 del diente 10.

En la zona distal 80, las caras 81 a 88 están enfrentadas de a dos respecto del eje X30: 81 y 85, 82 y 86, 83 y 87, 84 y 88. Las caras 81-88 son planas y están unidas entre sí mediante terminaciones curvas 89 sensiblemente convexas. Las caras 81-88 se acercan al eje X30 según la dirección D33 y se alejan del eje X30 según la dirección D31. Cada una de las caras 81 y 85 está inclinada en un ángulo σ_1 de 2° respecto del eje X30 y del plano

horizontal PH. Cada una de las caras 82, 84, 86 y 88 está inclinada en un ángulo σ_2 de 5° respecto del eje central X30. Cada una de las caras 83 y 87 está inclinada en un ángulo σ_3 de 2° respecto del eje X30 y del plano vertical PV. Cada cara plana 81-88 de la segunda zona 80 está menos inclinada respecto del eje principal X30 que la cara plana 41-48 de la primera zona 40 que se encuentra en la prolongación según la dirección proximal D31. En la práctica, los ángulos σ_1 , σ_2 y σ_3 pueden estar comprendidos respectivamente entre 0° y 5° inclusive.

Como las caras 61 y 65, las caras 41, 45, 81 y 85 pueden ser calificadas de caras primarias, aptas para soportar exigencias mecánicas aplicadas sobre el saliente 30 cuando la fuerza de cavadura F_c es aplicada sobre el diente 10. Como las caras 62, 64, 66 y 68, las caras 42, 44, 46, 48, 82, 84, 86 y 88 pueden ser calificadas de caras secundarias, ya que no están previstas para soportar exigencias mecánicas aplicadas sobre el saliente 30 bajo la acción de la fuerza de cavadura F_c . En cambio, contrariamente a las caras 63 y 67, las caras 43, 47, 83 y 87 están previstas para soportar exigencias mecánicas cuando se aplica una fuerza lateral sobre el diente 10.

De manera particularmente ventajosa, las caras secundarias de las diferentes zonas 40, 60 y 80 permiten disminuir las concentraciones de exigencias dentro del

sistema 1, minimizando la masa global del saliente 30, debido a su disposición y a su geometría particular. El soporte 20 y el saliente 30 son plenos, mientras que el diente 10 es hueco en su parte 12. Para una masa equivalente del soporte 20, el saliente 30 posee menos material, lo que permite tener más material en la unión del soporte 20 al cangilón G, e incluso mejora su durabilidad. De la misma forma, un saliente 30 menos voluminoso permite realizar un diente 10 menos voluminoso en altura, lo que facilita la penetración del conjunto diente-soporte-cangilón en el material. Finalmente, para un mismo perfil exterior de diente 10, un saliente 30 menos voluminoso permite tener más material en el diente 10, a nivel de su vaciado interior. En consecuencia, se mejora la resistencia mecánica del diente 10, así como la relación de la masa del diente desgastado sobre la masa del diente nuevo.

Como se muestra en las figuras 6 a 9, el saliente 30 comprende un conjunto de secciones 50, 70 y 90, definidas en planos perpendiculares al eje principal X30. Estas secciones 50, 70, 90 evolucionan según la dirección proximal D31 delimitando áreas crecientes o constantes, en particular sin delimitar ningún área decreciente. Las áreas consideradas, de hecho, son las delimitadas por el revestimiento de las secciones transversas 50, 70 y 90, quedando entendido que la zona 40 puede ser atravesada por

la cavidad de recepción del dispositivo de unión, que no están representadas en un fin de simplificación. La cavidad está dispuesta transversalmente al eje X30, de preferencia según el plano horizontal PH o el plano vertical PV, en función de la configuración del sistema mecánico 1. Las secciones 50 que comprenden esta cavidad presentan áreas reducidas comparándolas con las secciones 50 cercanas desprovistas de cavidad, sin embargo, las áreas de los revestimientos de secciones transversas 50, 70 y 90 evolucionan efectivamente de manera creciente o constante según la dirección proximal D31. Fuera de la presencia obligatoria de esta cavidad en el saliente 30, debe evitarse secciones decrecientes según la dirección D31, ya que materializan la presencia de una zona de debilitamiento localizado del saliente 30.

Las secciones 50 constituyen un primer tipo de secciones definidas en la zona 40, las secciones 90 constituyen un segundo tipo de secciones definidas en la zona 80, mientras que las secciones 70 constituyen un tercer tipo de secciones definidas en la zona 60. Para cada zona 40, 60 y 80, se define un porcentaje de aumento del área de las secciones, respectivamente 50, 70 y 90, por unidad de longitud según el eje X30 en la dirección proximal D31. El porcentaje de aumento por unidad de longitud de cada tipo de secciones 50, 70 o 90 depende de

la inclinación de las caras en la zona correspondiente; dicho de otra forma, depende de los ángulos γ_1 , γ_2 e γ_3 para las secciones 50, de los ángulos δ_1 , δ_2 y δ_3 para las secciones 70 y de los ángulos σ_1 , σ_2 y σ_3 para las secciones 90. El porcentaje de aumento de las áreas delimitadas por las secciones 70 es superior al porcentaje de aumento de las áreas delimitadas por las secciones 50, que es superior al porcentaje de aumento de las áreas delimitadas por las secciones 90, según la dirección proximal D31.

Por otra parte, se definen ángulos α_1 y β_1 en el plano vertical PV. Cada ángulo α_1 está definido, en la superficie del saliente 30, entre las caras de las zonas 40 y 60 que se encuentran en el plano PV del mismo lado del eje X30, es decir entre las caras 41 y 61 o entre las caras 45 y 65. Cada ángulo β_1 está definido, en la superficie del saliente 30, entre las caras de las zonas 60 y 80 que se encuentran en el plano PV del mismo lado del eje X30, es decir entre las caras 61 y 81 o entre las caras 65 y 85. El ángulo α_1 está comprendido entre 180° y 200° , en este caso igual a 180° en las figuras, mientras que el ángulo β_1 está comprendido entre 160° y 180° , en este caso igual a 160° en las figuras.

Se define, además, un conjunto de planos PI que comprenden el eje principal X30, que están inclinados con

relación a los planos PV y PH y que cortan las caras inclinadas 42, 44, 46, 48, 62, 64, 66, 68, 82, 84, 86 y 88. A manera de ejemplo, el plano PI mostrado en las figuras 4 y 9 corta las caras 42, 62 y 82 en el lado superior derecho del eje X30 y corta las caras opuestas 46, 66 y 86 en el lado inferior izquierdo del eje X30. También se definen ángulos α_2 y β_2 para un plano PI dado. Cada ángulo α_2 está definido, en la superficie del saliente 30, entre una cara inclinada de la zona 40 y una cara inclinada de la zona 60 que se encuentran en el mismo plano PI y en el mismo lado del eje X30, por ejemplo entre la cara 42 y la cara 62. Cada ángulo β_2 está definido, en la superficie del saliente 30, entre una cara inclinada de la zona 60 y una cara inclinada de la zona 80 que se encuentran en el mismo plano PI y del mismo lado del eje X30, por ejemplo entre la cara 62 y la cara 82. Se observa que los ángulos α_2 y β_2 son variables en función del plano PI elegido, debido, especialmente, a la forma enroscada de las caras 62, 64, 66 y 68. De preferencia, el plano PI puede ser elegido como perpendicular al plano medio, definido más arriba, de las caras enroscadas. Lo importante es que, cualquiera fuere el plano PI elegido, el ángulo α_2 está comprendido entre 180° y 200° , de preferencia igual a 190° , mientras que el ángulo β_2 está comprendido entre 160° y 180° , de preferencia igual a 170° . En el plano PI mostrado en las figuras 4 y 9, los

ángulos α_2 y β_2 son iguales, respectivamente, a 190° y 170° .

También se definen ángulos α_3 y β_3 en el plano horizontal PH. Cada ángulo α_3 está definido, en la superficie del saliente 30, entre las caras de las zonas 40 y 60 que se encuentran en el plano PH del mismo lado del eje X30, es decir entre las caras 43 y 63 o entre las caras 47 y 67. Cada ángulo β_3 está definido, en la superficie del saliente 30, entre las caras de las zonas 60 y 80 que se encuentran en el plano PH del mismo lado del eje X30, es decir entre las caras 63 y 83 o entre las caras 67 y 87. El ángulo α_3 está comprendido entre 180° y 200° , en este caso igual a 200° en las figuras, mientras que el ángulo β_3 está comprendido entre 160° y 180° , en este caso igual a 160° en las figuras.

Cualquiera fuere la sección longitudinal del saliente 30 considerado, todos los ángulos entre caras planas vecinas son, entonces, obtusos. Las caras planas 41-61-81, 42-62-82, 43-63-83, 44-64-84, 45-65-85, 46-66-86, 47-67-87 y 48-68-88 que están situadas, por una parte, en un mismo plano PV, PI o PH que comprende el eje principal X30 y, por otra parte, del mismo lado del eje principal X30, están inclinadas unas respecto de otras según ángulos obtusos α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 y β_3 que están siempre comprendidos entre 160 y 200° . Además, las caras planas vecinas de una misma

zona 40, 60 u 80 están inclinadas unas respecto de otras en 60° como máximo, en planos perpendiculares al eje X30, sin definir huecos dentro del saliente 30. La superficie importante de las caras planas permite una buena distribución de las fuerzas en la interfase entre el saliente 30 y el diente 10. El tamaño de las terminaciones curvas o zonas de transición 35, 36, 37, 38, 49, 69 y 89 que unen las caras planas está reducido al máximo.

Así, la geometría particular del saliente 30, y por lo tanto, la geometría interna de la parte hueca 12 del diente 10 que deriva de la del saliente 30, reducen fuertemente las concentraciones de exigencias internas en el sistema 1 de acuerdo con la invención, lo que aumenta su durabilidad.

En la práctica, la aplicación de la fuerza de cavadura FC tiene tendencia a hacer bascular el diente 10 sobre su soporte-adaptador 20. Gracias al bloqueo de las orejas 14 en las cavidades 24, así como a la presencia del plano de estabilización formado por la cara 34, se puede evitar un basculamiento crítico del diente 10. Con el desgaste del sistema mecánico 1, las interfases de contacto situadas entre las orejas 14 y las cavidades 24 y entre el extremo distal 33 del saliente 30 y la parte 12 del diente 10 ya no son predominantes. En particular, la pared del hueco interior del diente 10 puede apoyarse muy fuertemente sobre la parte inferior del saliente 30 bajo la acción de la

fuerza F_c . Mientras los juegos entre el diente 10 y el soporte 20 sean débiles, el basculamiento permitido del diente 10 también lo es, y las exigencias ejercidas en las interfases de contacto son aceptables. Cuando el juego entre el diente 10 y su soporte 20 aumenta, la parte 12 puede llegar a fisurarse, romperse o estallar, volviendo el diente 10 no utilizable. En estas condiciones, es particularmente ventajoso reducir las concentraciones de exigencias y, así, aumentar la resistencia del diente 10 al estallido.

El sistema mecánico 1 de acuerdo con la invención está bien adaptado para soportar fuerzas provenientes de todas las direcciones, además de la fuerza de cavadura F_c . Cuando se aplica una fuerza sobre el diente 10, el soporte 20 y la pieza de desgaste 10 poseen, al menos, una interfase de contacto entre:

- una primera interfase de contacto situada entre cada oreja 14 y la cavidad 24 de recepción de esta oreja 14,
- una segunda interfase de contacto situada entre el diente 10 y las caras planas de la zona 80 que se extienden sensiblemente en forma perpendicular a la fuerza,
- una tercera interfase de contacto situada entre el diente 10 y las caras planas de la zona 40 que se

extienden en la prolongación de la segunda interfase de contacto según la dirección proximal D31,

- una cuarta interfase de contacto situada entre el diente 10 y las caras planas de la zona 60 que se extienden en la prolongación de la segunda interfase de contacto según la dirección proximal D31,
- una quinta interfase de contacto situada entre el diente 10 y la cara plana 34.

En servicio, el número de interfases de contacto simultáneas es función, por una parte, de la dirección de la fuerza ejercida sobre el diente 10 y, por otra, del desgaste del diente 10 y/o del soporte 20. Las interfases de contacto generalmente son empleadas en un orden que va desde la primera interfase de contacto a la quinta interfase de contacto.

Por otra parte, los elementos constitutivos del sistema 1 pueden estar conformados de manera diferente sin salir del marco de la invención. En particular, el saliente 30 puede estar conformado según diferentes variantes detalladas a continuación. El vaciado interior del diente 10 está conformado en función de la geometría del saliente 30.

En una variante no representada, el saliente 30 presenta únicamente un plano de simetría entre el plano

vertical PV o el plano horizontal PH, y este plano de simetría incluye el eje principal X30.

Según otra variante no representada, las zonas 40, 60 y 80 o algunas de estas zonas del saliente 30 pueden presentar un perfil transversal globalmente hexagonal. En este caso, considerando diferentes secciones transversales del eje X30 en estas zonas 40, 60 y 80 particulares, el saliente 30 en sección posee seis lados principales unidos por terminaciones curvas redondeadas.

De acuerdo con otra variante no representada, el saliente 30 puede presentar un perfil transversal al menos en parte decagonal, dodecagonal, etc. Dicho de otra forma, al menos algunas de las zonas 40, 60 y 80 pueden presentar un número de caras planas opuestas de a dos, que es par y superior a seis.

De acuerdo con otra variante no representada, el saliente 30 no tiene zona intermedia 60, sino únicamente zonas 40 y 80, cada una de las cuales posee al menos seis caras planas.

De acuerdo con una variante no representada, la zona media 60 del saliente 30 comprende dos caras planas 61 y 65 perpendiculares al plano vertical PV, de preferencia dos caras planas 63 y 67 perpendiculares al plano horizontal PH, y al menos cuatro caras 62, 64, 66, 68 orientadas en un

ángulo que no sea recto a la vez con relación al plano vertical PV y con relación al plano horizontal PH.

De preferencia, el número de caras planas de la zona 40 es superior o igual al número de caras planas o enroscadas de la zona 60, que es superior o igual al número de caras planas de la zona 80, que es superior o igual a seis.

También de preferencia, al menos algunas caras planas opuestas de la zona 40 y/o de la zona 80 son paralelas de a dos, a uno y otro lado del eje X30. Por ejemplo, las caras 43 y 47 pueden ser paralelas entre sí y al plano PV. De acuerdo con otro ejemplo, la zona 80 puede tener seis caras entre las cuales la cara superior 81 orientada hacia arriba y la cara inferior 85 orientada hacia abajo son paralelas. Ventajosamente, la zona 80 posee al menos seis u ocho caras planas paralelas de a dos.

Además, el dispositivo de unión entre el diente 10 y el soporte 20 puede ser de cualquier tipo adaptado a la presente aplicación.

Las características técnicas de los diferentes modos de realización pueden ser combinadas entre sí, para todas o algunas de ellas. Así, el sistema mecánico puede ser adaptado en términos de exigencias de fabricación y operativas.

Mediante la invención, el diente 10 y el soporte 20 están conformados para absorber exigencias de todo tipo y de todas las direcciones, reduciendo al mismo tiempo las zonas de debilitamiento localizado y los fenómenos de desgaste.

REIVINDICACIONES

1. Sistema mecánico (1), que comprende una pieza de desgaste (10) y un soporte (20) que pertenecen a un equipo (G) de máquina de obras públicas, comprendiendo el soporte (20):
 - una base (22),
 - un saliente (30) que se extiende desde la base (22) según un eje principal (X30), entre un extremo proximal (31) vecino a la base (22) y un extremo distal (33) opuesto a la base (22), presentando el saliente un conjunto de secciones (50, 70, 90), en planos perpendiculares al eje principal (X30), que evolucionan según una dirección proximal (D31) delimitando áreas crecientes o constantes, en particular sin delimitar ningún área decreciente, excepto en presencia de una cavidad de recepción de un dispositivo de unión en el saliente (30), y
 - a cada lado de la base (22), una cavidad (24) de recepción de una oreja (14) que pertenece a la pieza de desgaste (10), estando la cavidad (24) dispuesta en la base (22) en la prolongación del saliente (30), con un lado abierto según una dirección distal (D33), así como tres lados cerrados,

el sistema mecánico (1) se caracteriza porque el saliente (30) comprende:

- una primera zona (40) que está situada cerca del extremo proximal (31) del saliente (30) y que comprende al menos seis caras planas (41-48) opuestas de a dos (41, 45; 42, 46; 43, 47; 44, 48) que delimitan secciones de un premier tipo (50), y
- una segunda zona (80) que está situada cerca del extremo distal (33) del saliente (30) y que comprende al menos seis caras planas (81-88) opuestas de a dos (81, 85; 82, 86; 83, 87; 84, 88) que delimitan secciones de un segundo tipo (90), estando cada cara plana (81-88) de la segunda zona (80) menos inclinada con relación al eje principal (X30) que la cara plana (41-48) de la primera zona (40) que se encuentra en su prolongación según la dirección proximal (D31).

2. Sistema mecánico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera zona (40) del saliente (30) comprende al menos ocho caras planas (41-48) opuestas de a dos (41, 45; 42, 46; 43, 47; 44, 48), y al menos algunas de las caras planas opuestas son, de preferencia, paralelas entre sí.

3. Sistema mecánico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la segunda zona (80) del saliente (30) comprende al menos seis caras planas (81-88) paralelas de a dos (81, 85; 82, 86; 83, 87; 84, 88), de preferencia al menos ocho caras planas (81-88) paralelas de a dos (81, 85; 82, 86; 83, 87; 84, 88).

4. Sistema mecánico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el saliente (30) comprende una tercera zona (60) intermedia entre la primera zona (40) y la segunda zona (80) del saliente (30) a lo largo del eje principal (X30), comprendiendo la tercera zona (60) al menos seis caras (61-68) opuestas de a dos (61, 65; 62, 66; 63, 67; 64, 68) que delimitan secciones de un tercer tipo (70) en planos perpendiculares al eje principal (X30), de preferencia al menos cuatro caras planas (61, 63, 65, 67) y cuatro caras curvas (62, 64, 66, 68) opuestas de a dos (61, 65; 62, 66; 63, 67; 64, 68), teniendo las áreas delimitadas por las secciones del tercer tipo (70) según la dirección proximal (D31) un porcentaje de aumento superior al porcentaje de aumento de las áreas

delimitadas por las secciones del primer tipo (50) y al porcentaje de aumento de las áreas delimitadas por las secciones del segundo tipo (90).

5. Sistema mecánico (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque las caras planas (41-48, 61-68, 81-88) de la primera zona (40), de la segunda zona (80) y de la tercera zona (60) que están situadas, por una parte, en un mismo plano (PV; PI; PH) que comprende el eje principal (X30) y, por otra, del mismo lado del eje principal (X30), están inclinadas unas respecto de otras según ángulos obtusos (α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3) comprendidos entre 160 y 200 grados.

6. Sistema mecánico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado porque las caras planas (61-68) de la tercera zona (60) comprenden:

- por una parte, caras primarias (61, 65) que presentan la misma inclinación respecto del eje principal (X30) que las caras planas (41, 45) de la primera zona (40) que se encuentran en su prolongación según la dirección proximal (D31), siendo estas caras primarias (61, 65) aptas para

soportar exigencias mecánicas ejercidas sobre el saliente (30) cuando se aplica una fuerza de cavadura (F_c) sobre la pieza de desgaste (10) y,

- por otra, caras secundarias (62, 63, 64, 66, 67, 68) globalmente más inclinadas con relación al eje principal (X30) que las caras planas (42, 43, 44, 46, 47, 48) de la primera zona (40) que se encuentran en su prolongación según la dirección proximal (D31).

7. Sistema mecánico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque la tercera zona (60) del saliente (30) comprende:

- dos caras planas (61, 65) perpendiculares a un plano vertical (PV),
- de preferencia, dos caras planas (63, 67) perpendiculares a un plano horizontal (PH), y
- al menos cuatro caras (62, 64, 66, 68) orientadas en un ángulo que no sea recto a la vez respecto del plano vertical (PV) y respecto del plano horizontal (PH).

8. Sistema mecánico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cuando se aplica una fuerza (F_c) sobre la pieza de

desgaste (10), el soporte (20) y la pieza de desgaste (10) comprenden al menos una interfase de contacto entre:

- una primera interfase de contacto situada entre cada oreja (14) y la cavidad (24) de recepción de esta oreja (14),
- una segunda interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste (10) y las caras planas (81, 85) de la segunda zona (80) que se extienden sensiblemente en forma perpendicular a la fuerza (F_c),
- una tercera interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste (10) y las caras planas (41, 45) de la primera zona (40) que se extienden en la prolongación de la segunda interfase de contacto según la dirección proximal (D31),
- eventualmente, una cuarta interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste (10) y las caras planas (61, 65) de la tercera zona (60) que se extienden en la prolongación de la segunda interfase de contacto según la dirección proximal (D31), y
- una quinta interfase de contacto situada entre la pieza de desgaste (10) y una cara plana (34) que es

perpendicular al eje principal (X30) y se encuentra dispuesta en el extremo distal (33) del saliente (30),

el número de interfases de contacto simultáneas en servicio es función, por una parte, de la dirección de la fuerza (Fc) y, por otra, del desgaste de la pieza de desgaste (10) y/o del soporte (20).

9. Sistema mecánico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el saliente (30) presenta al menos un plano de simetría (PV; PH) que incluye el eje principal (X30), especialmente un plano vertical (PV) y/o un plano horizontal (PH), siendo el eje principal (X30) de preferencia un eje de simetría del saliente (30).

10. Cangilón (G) de máquina de obras públicas, caracterizado porque comprende al menos un sistema mecánico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.