



①⑨



CONFÉDÉRATION SUISSE

INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

①① CH 689 349 A5

⑤① Int. Cl.⁶: B 23 D 057/00
B 23 Q 011/12

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

①② FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 00967/94

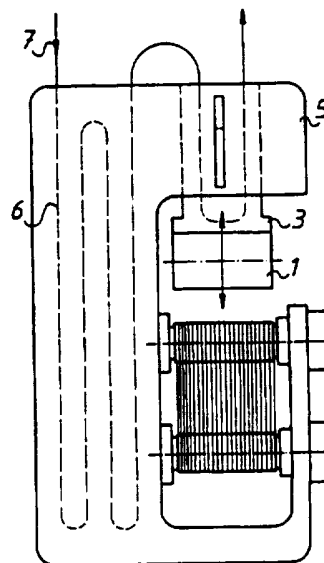
②② Date de dépôt: 31.03.1994

②④ Brevet délivré le: 15.03.1999

④⑤ Fascicule du brevet
publiée le: 15.03.1999⑦③ Titulaire(s):
HCT SHAPING SYSTEMS SA, Route de Genève 42,
1033 Cheseaux (CH)⑦② Inventeur(s):
Hauser, Charles, Genolier (CH)⑦④ Mandataire:
Micheli & Cie ingénieurs-conseils,
122, rue de Genève, Case postale 61,
1226 Thônex (Genève) (CH)

⑤④ Dispositif de sciage en tranches fines d'une pièce.

⑤⑦ Le dispositif de sciage d'une pièce comprend une nappe de fils parallèles (2) en appui contre une pièce à scier fixée sur une table-support (3), le tout maintenu par un bâti (5). La table-support (3) et le bâti (5) sont contrôlés en température par la circulation d'un fluide (7) au travers d'un circuit (6) intégré dans ces éléments.



Description

Le dispositif de sciage comprend une nappe de fils susceptible de se déplacer selon un mouvement continu ou alternatif en appui contre une pièce à scier posée sur une table-support définissant ainsi une zone de sciage. La zone de sciage étant constituée d'un ensemble de cylindres placés parallèlement et supporté par un bâti.

Ces cylindres, appelés guide-fils, sont gravés avec des gorges définissant l'intervalle entre les fils de la nappe, soit l'épaisseur des pièces à scier.

Lors de la rotation d'un élément mécanique, la température de travail dudit élément peut ne pas être constante mais varier au cours du temps suivant le travail demandé et en raison de frottements et de chaleur générés dans les paliers ou les pièces environnantes. Si la position de cet élément est critique vis-à-vis du travail demandé, non seulement la température propre de l'élément sera importante mais les variations de l'entourage joueront également un rôle sur sa position spatiale. Ces variations de température provoquent donc des dilatactions thermiques, qui, dans certains cas, peuvent influencer le résultat des opérations à effectuer. Il s'avérera nécessaire de contrôler cette dilatation par un contrôle de la température de l'ensemble des éléments constituant la zone de sciage, notamment la table-support et le bâti supportant les cylindres guide-fils. Un strict contrôle de la température de ces éléments devra être réalisé et ceci avec d'autant plus de précision que leurs dimensions sont importantes.

Des dispositifs de contrôle de température sont déjà connus spécialement dans l'usinage de pièces de haute précision ou de positionnement en robotique où l'on utilise soit une douche, soit une circulation interne au niveau de la broche uniquement. De plus, ceux-ci font appel à des systèmes de refroidissement basés sur un contrôle de la température du fluide ou de l'environnement qui ne requiert une stabilité que durant une période relativement courte. Or, le sciage de tranches fines peut durer plusieurs heures voire plusieurs jours suivant la dureté du matériau. Des dispositifs de sciage par fil du type précité sont déjà connus, spécialement dans l'industrie des composants électroniques, des ferrites, des quartz et silices, pour l'obtention en tranches fines de matériaux tels que le silicium poly- ou monocristallin ou les nouveaux matériaux tels que GaAs, InP, GGG ou également quartz, saphir synthétique, voire céramique. Le prix élevé de ces matériaux rend le sciage par fil plus attractif comparativement à d'autres techniques comme le sciage par disque diamanté.

La précision des pièces à scier, très importante pour des applications électroniques, dépend de la position des fils au cours du sciage, des éléments de support de la pièce à scier, donc de la position des cylindres guide-fils par rapport à la pièce à scier ainsi que de la table-support et du bâti. Cette position sera fonction de la température des cylindres guide-fils et de leur environnement ainsi que celle des éléments de support du lingot, à savoir la table, guide linéaire, bâti, etc.

Cette technique de sciage requiert donc un contrôle parfait de la position des cylindres guide-fils par rapport à la pièce à scier et réciproquement donc de la température de la table-support et du bâti. En effet, un mouvement même lent dû à une variation de la température d'un des éléments résultera en ondulations ou voilage de la surface des tranches à scier.

Les exigences des applications en électronique, par exemple liées aux dimensions grandissantes des lingots, nécessitent que même de petites variations doivent être évitées. Il ne suffira donc plus de contrôler seulement la température d'un seul élément mais celle de l'ensemble de la zone de sciage. Les roulements supportant les guide-fils fortement chargés génèrent de la chaleur qui s'ajoute à l'énergie produite au cours du sciage et diffuse dans les parties avoisinantes, table-support et bâti, contribuant ainsi à l'imprécision de la découpe. Il faudra donc, pour minimiser cet effet, contrôler la température desdits éléments. Pour ce faire, on fera circuler à l'intérieur de ceux-ci un fluide contrôlé en température.

Le but de l'invention consiste à remédier aux inconvénients précités en ajoutant au dispositif de sciage un fluide contrôlé en température circulant à l'intérieur des éléments constitutifs de la zone de sciage à savoir la table-support ainsi que le bâti.

Le dispositif de sciage, objet de la présente invention comprend donc au moins deux parties, à savoir un ensemble destiné à la gestion du fil avec une zone de sciage et un système de contrôle de la température de ladite zone. Les pièces mécaniques formant l'ensemble de la zone de sciage à savoir la table-support et le bâti, devront être réalisés avec des parties creuses permettant la circulation du fluide contrôlant la température de l'ensemble.

L'utilisation de ce type de contrôle en température de l'ensemble des éléments constitutifs de la zone de sciage permet de réaliser une machine d'une grande stabilité au cours du temps et notamment durant toute la durée d'un sciage.

La fig. 1 illustre en perspective le principe d'application de la présente invention. La pièce à scier 1 est mise en appui contre la nappe de fils 2 par la table-support 3. Les guide-fils 4 ainsi que la table-support 3 sont fixés au bâti 5.

La fig. 2 représente une coupe schématique de la table-support 3 ayant en son sein un circuit 6 de contrôle de température parcouru par un fluide 7. La table-support 3 est fixée au bâti 5. Le contrôle se fait par une sonde 8 qui commande une vanne 9. Une pompe de circulation 10 fait circuler le fluide de contrôle de température, alors que l'échangeur 11 permet le maintien de la température par une source externe 12.

La fig. 3 représente un schéma où l'ensemble des pièces constituant la zone de sciage dont la table-support 3 et le bâti 5 ont un circuit 6 de contrôle de température parcouru par un fluide 7.

Le fil de sciage formant la nappe de fils entre les cylindres guide-fils est constitué d'acier à ressort

d'un diamètre compris entre 0,1 et 0,2 mm afin de scier des blocs de matériaux durs ou exotiques (tels que silicium, céramique, composés III-V, GGG, saphir, etc.) en tranches de 0,1 à 5 mm d'épaisseur environ.

5

Le dispositif permet par la réalisation dans sa fabrication d'un circuit 6 parcouru par un fluide 7 de contrôle de température qui maintient la position de la pièce à scier par rapport à la nappe de fils 2 constante au cours du temps avec une très grande précision.

10

Naturellement différents types de systèmes de contrôle peuvent être envisagés avec des circuits en série ou en parallèle ou séparément contrôlés avec des températures qui peuvent être différentes les unes des autres suivant l'équilibre recherché. Quant au système qui contrôle la température, celui-ci peut être plus ou moins sophistiqué suivant les besoins.

15

Revendications

20

1. Dispositif de sciage comprenant une nappe (2) formée de fils métalliques parallèles pouvant se déplacer linéairement en un mouvement continu ou alternatif et une table-support (3) sur laquelle une pièce (1) à scier en matériau dur et/ou fragile est fixée, le dispositif étant agencé de façon à effectuer le sciage par déplacement relatif de cette pièce (1) et de la nappe (2), caractérisé par le fait que la table-support (3) comporte un circuit (6) parcouru par un fluide (7) de contrôle de température.

25

30

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la table-support (3) est montée sur un bâti (5) supportant des cylindres guide-fils (4) et par le fait que ce bâti (5) comporte également un circuit (6) parcouru par un fluide (7) de contrôle de température.

35

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdits circuits (6) sont agencés en série ou en parallèle ou contrôlés séparément avec des températures susceptibles d'être différentes les unes des autres.

40

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins un échangeur (11) destiné à contrôler la température grâce à une source externe (12).

45

50

55

60

65

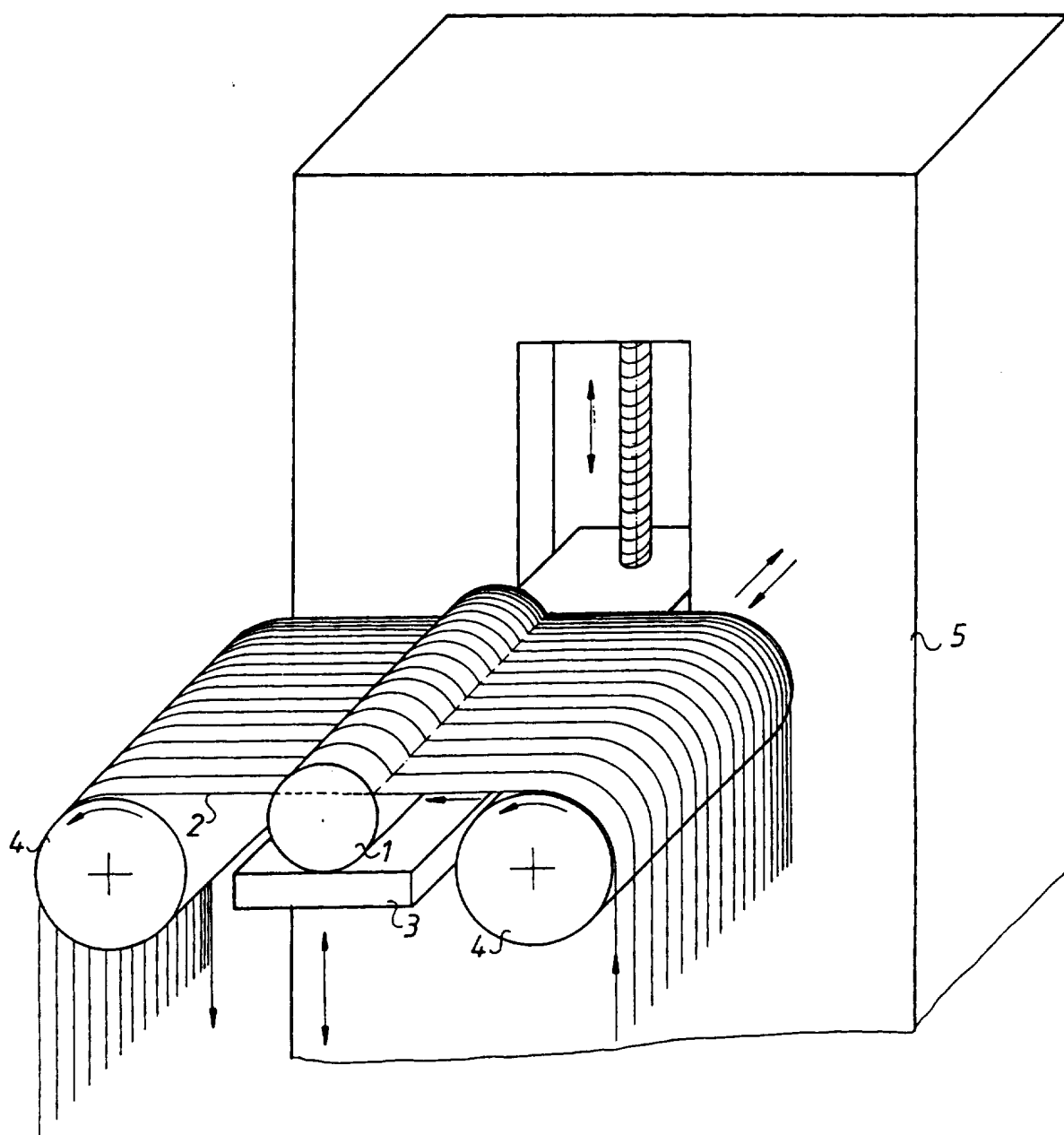


fig.1

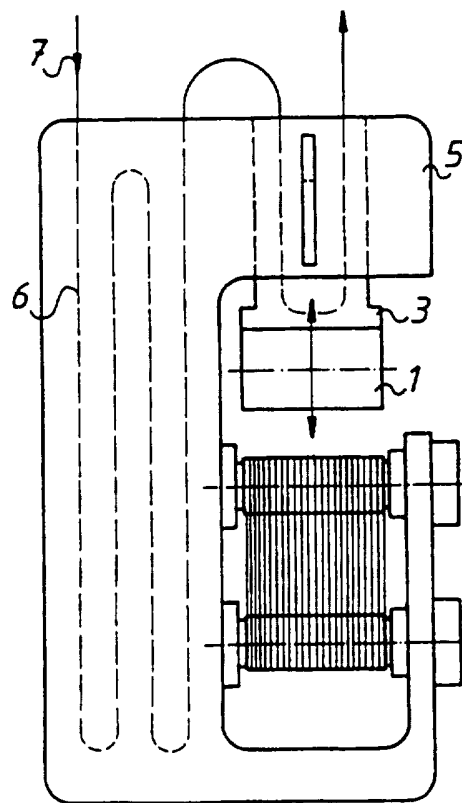
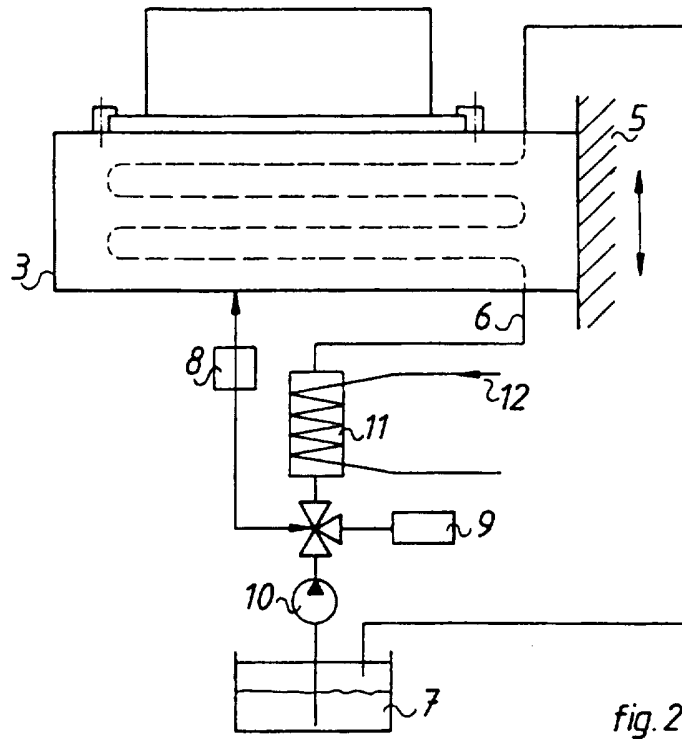


fig.3