

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5160231号
(P5160231)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 B 27/14 (2006.01)

B 2 3 B 27/14

A

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-543646 (P2007-543646)	(73) 特許権者	500005837
(86) (22) 出願日	平成17年11月28日(2005.11.28)		セラティチット オーストリア ゲゼルシ
(65) 公表番号	特表2008-521630 (P2008-521630A)		ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ
(43) 公表日	平成20年6月26日(2008.6.26)		ツング
(86) 国際出願番号	PCT/AT2005/000478		オーストリア国 アー-6600 ロイツ
(87) 国際公開番号	W02006/058353		テ
(87) 国際公開日	平成18年6月8日(2006.6.8)	(74) 代理人	100075166
審査請求日	平成20年11月17日(2008.11.17)		弁理士 山口 巖
審査番号	不服2012-6566 (P2012-6566/J1)	(72) 発明者	ヴァルグラム、ヴォルフガンク
審査請求日	平成24年4月11日(2012.4.11)		オーストリア国 ア-6600 ブライテ
(31) 優先権主張番号	GM872/2004		ンヴァング ギプスミュールシュトラーセ
(32) 優先日	平成16年12月2日(2004.12.2)		32アー
(33) 優先権主張国	オーストリア(AT)	(72) 発明者	シュラインコーファー、ウヴェ
			オーストリア国 ア-6600 ロイツ
			レルヒェンヴェーク 1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械加工用工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超硬合金、サーメット、または、セラミックをベースにした材料、及び、前記ベース材料に施される単層または多層の硬質材料のコーティングから造られた金属切削加工用工具であって、前記硬質材料のコーティングに、アルミニウム、銅、亜鉛、スズ、または、これらの金属ベースの合金を含むグループの内の1つまたはそれ以上の金属の追加コーティングが施されることを特徴とする、金属切削加工用工具。

【請求項 2】

前記追加コーティングの層厚が、0.05～50 μmの範囲内であることを特徴とする、請求項1に記載の金属切削加工用工具。

【請求項 3】

前記硬質材料コーティングの最上部層が、酸化アルミニウムを含む層をなすことを特徴とする請求項1または2に記載の金属切削加工用工具。

【請求項 4】

前記硬質材料コーティングの最上部層が、炭化チタン、炭窒化チタン、窒化チタン、または、ホウ化チタンを含む層をなすことを特徴とする請求項1または2に記載の金属切削加工用工具。

【請求項 5】

前記追加コーティングが、アルミニウムまたはアルミニウムベース合金から構成されることを特徴とする請求項1～4の1つに記載の金属切削加工用工具。

10

20

【請求項 6】

前記追加コーティングが、12重量パーセントのシリコンを含有するアルミニウム・ベース合金から構成されることを特徴とする請求項5に記載の金属切削加工用工具。

【請求項 7】

前記追加コーティングが、黄銅または青銅合金から構成されることを特徴とする請求項1～4の1つに記載の金属切削加工用工具。

【請求項 8】

前記工具がインデックス（割り出し）可能な加工用インサートであることを特徴とする請求項1～7の1つに記載の金属切削加工用工具。

【請求項 9】

前記追加コーティングが、前記最上部硬質材料層のブラスト処理によって施されることが、所望の組成の追加コーティング材を備えた粒状研磨剤が、前記ブラストに利用されることを特徴とする請求項1～8の1つに記載の金属切削加工用工具を製造するための方法。

【請求項 10】

前記最上部の硬質材料層が、前記追加コーティングを施す前に、コランダムのような金属研磨剤によるブラスト処理を受けることを特徴とする請求項9に記載の金属切削加工用工具を製造するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超硬合金、サーメット、または、セラミックをベースにした材料、及び、前記ベース材料に施される単層または多層の硬質材料のコーティングから造られた機械加工用の工具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

超硬合金またはサーメットから造られた機械加工用工具は、依然として、多くの特定の機械加工の事例において、耐摩耗性及び刃先寿命が最適ではないので、さらに、単層または多層の硬質材料層が追加して設けられている。こうした硬質材料層の例には、さまざまな金属及び非金属の超硬化合物の炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物、または、ホウ化物の化合物がある。とりわけよく用いられる硬質材料層は、例えば、単独で、または、互いに組み合わせて用いられる、窒化チタン、炭窒化チタン、酸化アルミニウムである。これらの硬質材料層を付着させるため、主として、CVD及びPVDプロセスとして知られる化学または物理蒸着プロセスが利用される。

【0003】

用いられるコーティング・プロセスに応じて、コーティングされるベース材料の生産によって誘発される表面粗さ、硬質材料の結晶化度、及び、プロセスによって誘発される層成長特性、並びに、不純物によって、コーティングの自由表面に望ましくない微細粗さが生じ、その結果、工具の耐摩耗性、従って、刃先寿命が損なわれる可能性がある。これらの表面粗さをできる限り低減し、それによって、切れ刃の安定性を向上させるため、こうした工具は、硬質材料層の付着後、少なくとも、除去される削屑が放出される自由表面または切れ刃に対して後続の平滑化処理を受けるようにしている。今日、層表面の後続処理に極めて頻繁に用いられるプロセスは、ブラスト・プロセスである。このプロセスの場合、一般に、結晶粒度が約1～2000µmの粒状研磨剤が、圧縮空気によって乾式で、あるいは、正圧によって懸濁液として湿式で表面に噴射され、結果として、表面の平滑化が実現される。コランダムが研磨剤としてよく用いられる。

【0004】

独国特許発明第19924422号明細書には、例えば、結晶粒度が約1～100µmの Al_2O_3 またはSiCが、特に研磨剤として用いられる、また、他のブラスト・プロセスとの相違点として、研磨剤が角状粒子の形態をなす、ブラスト・プロセスが記載されて

10

20

30

40

50

いる。

【0005】

用いられるこうしたブラスト・プロセスの欠点は、硬質材料層の薄い上部層または部分の再現される制御された除去が、苦勞して、かなりの努力を払うことによってしか、実現できない場合が多いという点にある。さらに、既知のブラスト・プロセスの場合、変色する上部層が得られない。

【0006】

硬質材料がコーティングされた切削工具の耐摩耗性を高める可能性のあるもう1つの方法は、放出される削屑が滑り去る柔軟なスライド層を付着させることであり、これによって、工具のすくい面の摩耗が低減する。同時に、工具の逃げ面と工作物の摩擦が低減し、その結果、工具の逃げ面領域における摩耗も低減する。

10

【0007】

国際公開第96/30148号パンフレットには、例えば、硫化物、セレン化物、テルル化物、または、それらの混合物が、対応するスライド層として付着させられる切削工具の記載がある。

【0008】

こうした層の欠点は、通常、研磨に関して、熱安定性、化学安定性、及び、機械的安定性が低いものでしかなく、機械加工中に発生する高い熱応力、化学的ストレス、及び、機械的応力下における層の接着性が不十分な場合もあるという点にある。さらに、こうした層では、発色の変化、従って、可能性のある摩耗検出の改善も実現されない。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、既知の、後処理される工具に比較して、耐摩耗性が改善された、従って、刃先寿命の長い、コスト効率が高く、安価に製造可能であり、摩耗検出の大幅な改善が保証される、機械加工用の工具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、これは、硬質材料のコーティングに、アルミニウム、銅、亜鉛、スズ、または、これらの金属ベースの合金を含むグループの内1つまたはそれ以上の金属による追加コーティングを施すことによって実現される。

30

【0011】

全く驚いたことに、本発明による後処理によって、削屑流の改善が実現し、その結果、とりわけ、乾式旋削の場合、切れ刃に損傷が生じない、従って、切削工具の可能運転時間が大幅に延長されるということが明らかになった。

【0012】

これに加えて、好都合な副次的効果として、切削工具の発色が、メタリックで鮮やかな特性によって変化し、結果として、とりわけ、最上部の硬質材料層として、ダーク・グレイまたはダーク・ブラウン、または、黒の酸化アルミニウム層が設けられた切削工具の場合、摩耗の検出がはるかに容易になる。

40

【0013】

本発明によるコーティングは、例えば、Ti、Zr、Hf、及び、それらの組み合わせといった、周期表のIVa-VIa族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、または、ホウ化物、及び、これらに、例えば、酸素及び／またはホウ素といった添加物を加えたものからなる層の場合、並びに、TiAlNの層の場合、及び、完全にまたは部分的に酸化アルミニウム及び／または酸化ジルコニウムから構成される層の場合のような、あらゆる既知の硬質材料層に有効に利用することが可能である。

【0014】

50

本発明によるコーティングを施すため、とりわけ、CVDまたはPVDプロセスのような既知のコーティング・プロセス、並びに、他の既知のコーティング・プロセスを利用することが可能である。

【0015】

本発明によるコーティングの有利な厚さに関して、 $0.05 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲、好ましくは、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲の層厚がうまくいくことが立証されている。

【0016】

本発明によるコーティングの適用は、とりわけ、硬質材料コーティングの最上部層が酸化アルミニウムを含む層をなす場合には有利である。というのは、酸化アルミニウムの光吸収が多量のため、摩耗検出が特に問題になるからである。

10

【0017】

最上部層が炭化チタン、炭窒化チタン、窒化チタン、または、ジホウ化チタンを含む硬質材料コーティングの場合、耐摩耗性の改善に関するとりわけ良好な結果は、本発明による追加コーティングを施すことによって得られる。

【0018】

一方では、滑り特性または潤滑性に優れ、もう一方では、硬質材料層の最上部層の凸凹を見事に平らにする、従って、本発明に従って処理された工具の摩耗特性を大幅に改善する、アルミニウム及びアルミニウム・ベースの合金、とりわけ、12重量パーセントのシリコンとのアルミニウム・ベースの合金、及び、青銅及び青銅合金が、本発明によるコーティング層にとって、とりわけ好都合な材料であることが立証されている。さらに、工具の固有の変色が得られ、多量の光の反射のために、工具の摩耗をとりわけ明確に検出することが可能になる。

20

【0019】

とりわけ、インデックス加工用インサートの場合、本発明によるコーティングを施すのが好都合である。この場合、所望のコーティング材料から構成される研磨剤を利用したブラスト処理によって、コーティングを施すのがコストがかからず、容易である。

【0020】

本発明によるコーティングを施す前に、最上部の硬質材料層に、例えば、コランダムのような非金属研磨剤によるブラスト処理を受けさせるのが有利な場合もある。結果として、表面は、既に予備平滑化されており、従って、層厚を薄くして、本発明によるコーティングを施すことが可能になる。

30

【0021】

最上部の硬質材料層を平滑化するためのこの特に有利な前処理は別として、言うまでもなく、例えば、機械的ブラシ仕上げ、研磨剤バニシ仕上げ等のような他の既知プロセスを利用することも可能である。

【0022】

本発明については、実施例に基づいてさらに詳細に後述する。

【発明を実施するための最良の形態】**【0023】****(実施例1)**

40

厚さ $18 \mu\text{m}$ の $\text{Ti}(\text{C}, \text{N})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 混合酸化物/ $\text{Ti}(\text{C}, \text{N}, \text{B})/\text{TiN}$ 硬質材料による複数コーティング層がコーティングされた $5.8\% \text{Co}$ 、 $1\% \text{TiC}$ 、 $0.8\% \text{ZrC}$ 、 $0.2\% \text{ZrN}$ 、 $4.1\% \text{TaC}$ 、残部WCからなる超合金基板を含むインデックス加工用インサートが、 2.5 バールの圧力下において、 12 重量パーセントのシリコンを含む、結晶粒度が $100 \sim 315 \mu\text{m}$ のアルミニウム・シリコン合金の粗粒を用いて、ブラスト設備内で、1分間にわたってブラストを施された。その結果、インデックス加工用インサートには、薄いメタリックで鮮やかなコーティングが施された。

【0024】

本発明による Al-Si のコーティングを施された、これらのインデックス加工用インサートは、強さが $700 \text{N}/\text{mm}^2$ 、切削速度が $300 \text{m}/\text{分}$ 、送り速度が 0.25mm

50

／回転、切込み歯丈が2 mmで、切削油剤を用いない、建築用鋼材C k 4 5の旋削に関する機械加工試験に用いられた。比較のため、同じ硬質材料がコーティングされているが、本発明によるコーティングは施されていないインデックス加工用インサートが、同じ条件下における旋削に用いられた。その結果、本発明によるコーティングが施されていないインデックス加工用インサートの場合、わずか1分間の旋削後、切れ刃が、既に摩耗傷にすぐ隣接する部分まで損傷していることが分った。図1には、これらの損傷例が、一例として、インデックス加工用インサートの工具すくい面及び工具逃げ面の写真によって示されている。

【0025】

本発明によるコーティングを施されたインデックス加工用インサートの場合、同じ1分間の時間にわたる旋削後、切れ刃に損傷を発見することができなかったが、これが、インデックス加工用インサートに関する一例として図2に示されている。

【0026】

これから明らかなように、本発明による金属コーティングによって、切れ刃の刃先寿命が延長される。

(実施例2)

実施例1と同じ超合金基板／硬質材料層構造をなすインデックス加工用インサートが、2.5バールの圧力下において、結晶粒度が100～315 μmの黄銅の粗粒を用いて、ブラスト設備内で、1分間にわたってブラストを施された。

【0027】

本発明による黄銅のコーティングを施されたこれらのインデックス加工用インサートは、再度、本発明による黄銅コーティングを施されていないインデックス加工用インサートと共に、実施例1と同じ機械加工試験を受け、互いに比較された。実施例1によるインデックス加工用インサートに関する一例として図1に既に示されたものと同様、わずか1分間の旋削後、本発明によるコーティングを施されていないインデックス加工用インサートは、切れ刃が既に放出削屑による損傷を受けていた。

【0028】

本発明による黄銅コーティングを施されたインデックス加工用インサートには、同じ時間にわたる旋削後、切れ刃に損傷が見られなかった。これが、インデックス加工用インサートの一例として、図3に示されている。

(実施例3)

一方は、本発明によるコーティングが施され、もう一方は、追加コーティングを施されていない、実施例1と同じインデックス加工用インサートが、強さが700 N/mm²、切削速度が320 m/分、送り速度が0.3 mm/回転、切込み歯丈が2 mmで、冷却乳剤を用いた、鋼材C k 4 5の旋削に関する第2の機械加工試験に用いられた。

【0029】

これによって、わずか1分間にわたる旋削後に、本発明によるコーティングを施されていないインデックス加工用インサートが、放出削屑によって、既に下側に損傷を受け、インデックス加工用インサートのこの箇所において、切れ刃がもはや旋削に利用できないようになっていることが分った。図4には、これらの損傷例が、インデックス加工用インサートのすくい面の写真によって、例証として示されている。本発明によるコーティングを施されたインデックス加工用インサートの場合、6分間に及ぶ旋削後でも、下側に、放出削屑によって生じる損傷が全く見られず、図5には、これが、インデックス加工用インサートの写真によって、例証として示されている。

【0030】

これらの例から明らかなように、硬質材料でコーティングした工具の耐久性は、それらに本発明による処理を施すことによって大幅に改善することが可能である。

(実施例4)

6% Coと残部WCからなる超合金基板を含むインデックス加工用インサートが、厚さ16 μmのTi (C, N) / Ti (C, N, B) / Al₂O₃混合酸化物からなる多層硬

10

20

30

40

50

質材料のコーティング材でコーティングされた。その後、インデックス加工用インサートのいくつかには、実施例 1 のように、A l - S i コーティング材の本発明によるコーティング材でコーティングされる。

【0031】

比較機械加工試験において、インデックス加工用インサートの両変種が、切削速度が 350 m/分、送り速度が 0.3 mm/回転、切込み歯丈が 2 mm で、冷却乳剤を利用しない、硬さ 190 H B の鋳造フェラス・メタル G G 2 5 の旋削に用いられた。

【0032】

本発明による A l - S i 合金のコーティングを施したインデックス加工用インサートは、0.3 mm の最大許容摩耗傷幅に達するまでの、刃先寿命が平均で 28 % 長い。

10

(実施例 5)

6 % C o、2 % T a C、残部 W C からなる超硬合金基板を含むインデックス加工用インサートが、実施例 4 のようにコーティングされ、インデックス加工用インサートのいくつかは、実施例 1 におけるように、A l - S i 合金の本発明によるコーティング材でコーティングされた。インデックス加工用インサートの両変種とも、実施例 4 と同じ比較機械加工試験を受けた。

【0033】

本発明による A l - S i コーティングを施されたインデックス加工用インサートは、0.3 mm の最大許容摩耗傷幅に達するまでの刃先寿命が、平均で 21 % 長い。

【図面の簡単な説明】

20

【0034】

【図 1】従来のインデックス加工用インサート使用の場合の、切れ刃の損傷を示す工具すくい面及び工具逃げ面等の写真である。

【図 2】本発明のコーティングを施されたインデックス加工用インサート使用の場合の、切れ刃の工具すくい面及び工具逃げ面等の写真である。

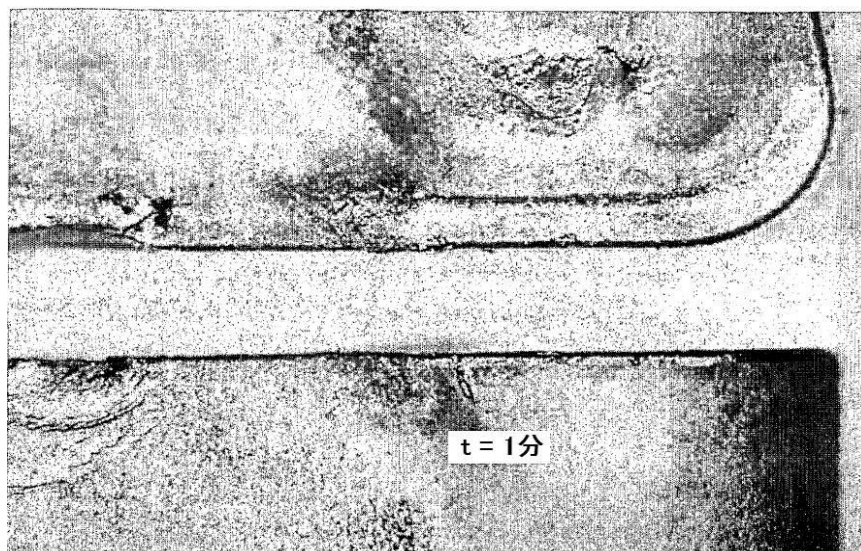
【図 3】本発明のコーティングを施されたインデックス加工用インサート使用の場合の、切れ刃の工具すくい面及び工具逃げ面等の写真である。

【図 4】従来のインデックス加工用インサート使用の場合の、切れ刃の損傷を示す工具すくい面の写真である。

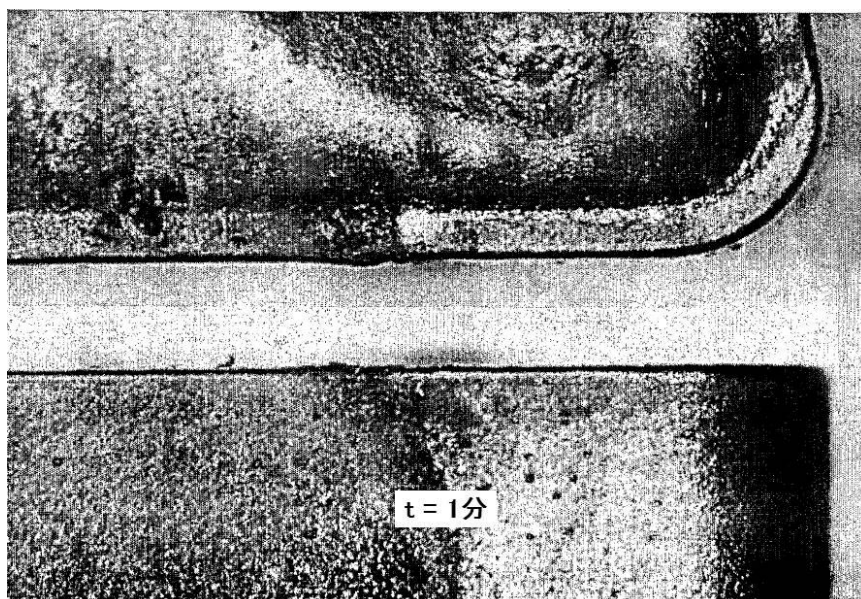
【図 5】本発明のコーティングを施されたインデックス加工用インサート使用の場合の、切れ刃の工具すくい面の写真である。

30

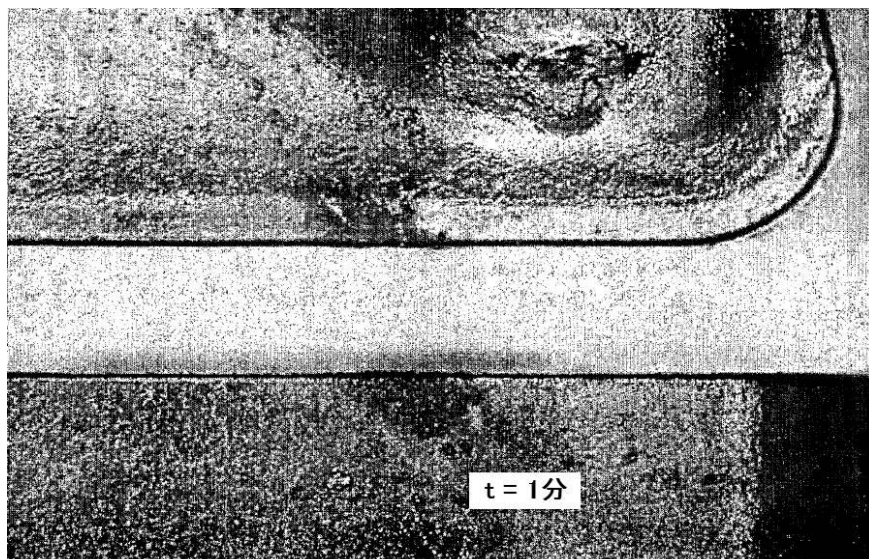
【図 1】



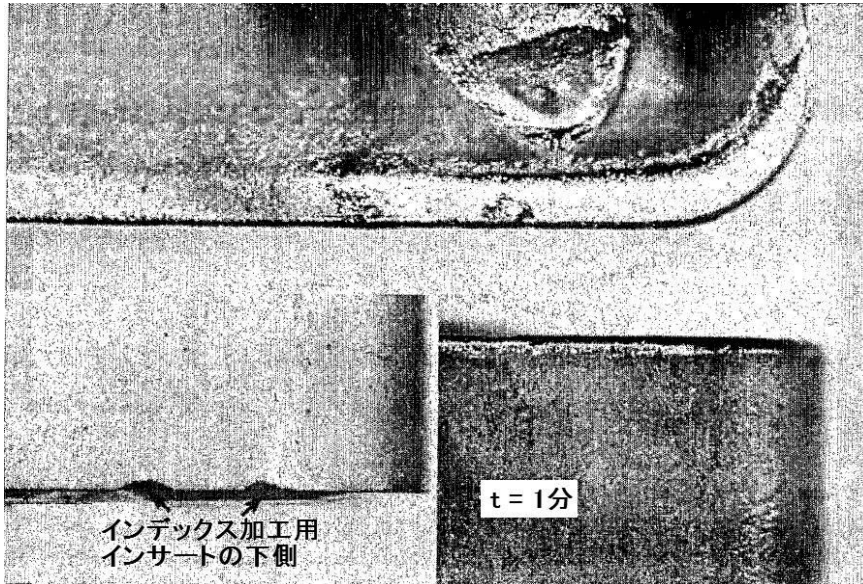
【図 2】



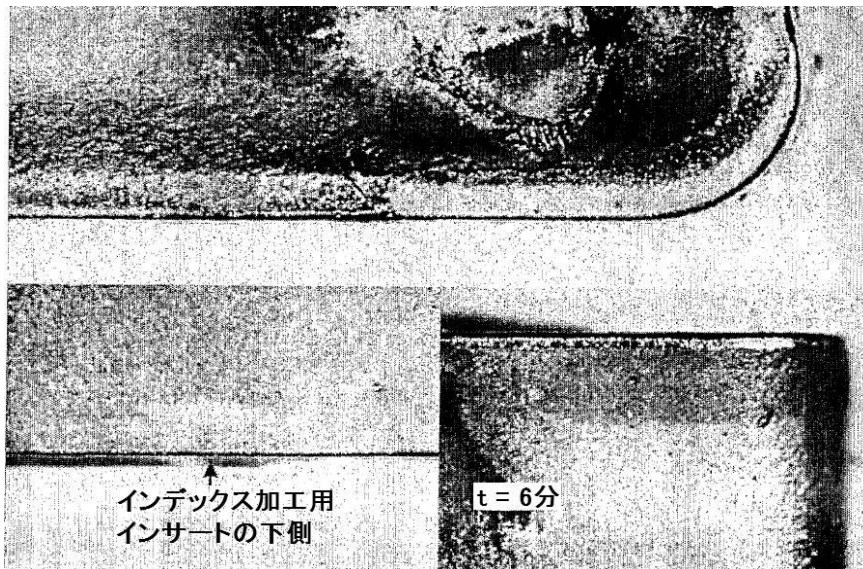
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ギグル、カール
オーストリア国 ア - 6 6 8 2 フィルス シュタットグラールベン 7
- (72)発明者 トゥルナー、ヨーゼフ
オーストリア国 ア - 6 6 1 1 ハイターヴァング アッハフェルト 1 3
- (72)発明者 シントルマイスター、ヴィルフリート
オーストリア国 ア - 6 6 0 0 ロイッテ ドクター - ブラース - シュトラーセ 2 0

合議体

審判長 豊原 邦雄

審判官 長屋 陽二郎

審判官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開平 (J P, A) 6 - 7 9 5 4 2
特開昭 (J P, A) 6 2 - 4 8 4 1 3

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
B23B 27/14