



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

228786

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 10 11 82
(21) (PV 8013-82)

(51) Int. Cl.³
G 30 B 35/00

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 04 86

(75)
Autor vynálezu

LAICHTER VLADIMÍR ing., PRAHA, TŮMA PAVEL ing., ČELÁKOVICE

(54) Způsob krystalografického orientování opticky jednoosých objemových monokrystalů

1

Vynález se týká způsobu krystalografického orientování opticky jednoosých objemových monokrystalů pro následné zpracování těchto krystalů na součástkové aplikace.

Je známo, že nejrozšířenější a obecný způsob orientování, to je určování krystalografických os, je Laueho metoda na základě rentgenové difrakce. Přes svou univerzálnost je rentgenové orientování zdlouhavé a náročné nejen na pracovní čas, ale i na přístrojové vybavení, fotomateriál a elektrickou energii. Mimoto u opticky jednoosých monokrystalů se střední krystalovou symetrií, které mají poměrně složitou krystalovou strukturu, jsou snímky pořízené Laueho metodou nepřehledné a obtížně interpretovatelné. Často vykazují pseudo-symetrie a jejich jednoznačné vyhodnocení je z hlediska požadavků na odbornost a čas náročné. Vzhledem k tomu, že při orientování rentgenovým zářením se používají dlouhodobé expozice při velkých intenzitách, je nutné dbát zvýšené bezpečnosti práce.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu způsob krystalografického orientování opticky jednoosých objemových monokrystalů s osou růstu kolmou na optickou osu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se krystal nastaví do rovnoběžného světelného svazku mezi zkřížené polaroidy osou růstu souose s tímto svazkem a otáčením krystalu kolem této osy se nastaví jedna ze čtyř poloh zhášení krystalu, přičemž krystalografická osa totožná s optickou osou se pak určí jako směr kolmý na osu růstu a ležící v té polarizační rovině, která má definovaný vztah k vnějšímu habitu krystalu.

Jelikož orientování v polarizovaném světle je úloha s dvojnásobným řešením a orientování z habitu v případě jednoosých monokrystalů s osou růstu kolmou na optickou osu má obecně rovněž dvojnásobné řešení, představuje způsob orientování podle vynálezu kombinaci dvojnásobných úloh s jednoznačným řešením.

228786

Výhodou způsobu krystalografického orientování opticky jednoosých objemových monokrystalů podle vynálezu je, že celý pracovní postup vyžaduje pouze jednoduše upravený polarizační mikroskop, případně podobné optické zařízení, s fixačním přípravkem pro justaci krystalu a pro jeho následné přenesení v orientované poloze k dalšímu zpracování. Tím odpadá nákladné přístrojové vybavení, které vyžaduje dosavadní rentgenová metoda.

Významnou výhodou je odstranění rizikovosti prací související s rentgenovým zářením, přičemž navíc dochází k úspoře fotomateriálu a elektrické energie. Vzhledem k tomu, že celý pracovní postup je velmi rychlý, jednoduchý bez zvláštních nároků na odbornost obsluhy a přitom zcela spolehlivý, dosahuje se úspory pracovního času a odborné kapacity.

Způsob krystalografického orientování opticky jednoosých objemových monokrystalů s osou růstu kolmou na optickou osu bude následovně blíže popsán v příkladovém provedení s pomocí připojených vyobrazení, kde obr. 1 znázorňuje označení význačných krystalografických směrů v trigonálních krystalech, obr. 2a znázorňuje habitus vrchní kuželové části krystalu tentaličnanu lithného ve směru osy X a obr. 2b znázorňuje habitus válcové části stejného krystalu, obr. 3a a obr. 3b znázorňují dvě možnosti rozmístění růstových švů vzhledem k ose Z krystalu tentaličnanu lithného, taženého ve směru osy X .

Způsob krystalografického orientování opticky jednoosých objemových monokrystalů podle vynálezu bude znázorněn na příkladu trigonálního krystalu tentaličnanu lithného. Pro popis jeho orientace se užívá ortogonální systém os X , Y , Z , který je na obr. 1 zakreslen v hexagonální soustavě s osami a_1 , a_2 , a_3 a c , kde c je hlavní trigonální osa totožná s optickou osou a s osou Z ortogonálního systému.

Krystal tentaličnanu lithného, tažený ve směru osy X , se umístí do rovnoběžného svazku světla mezi zkřížené polaroidy s osou růstu rovnoběžně se svazkem světla. K tomu účelu se použije polarizační mikroskop v uspořádání na průchod a s vyřazenou zvětšovací optikou. K fixaci krystalu se použije přípravek umožňující jeho justaci a přenos v orientované poloze. Otáčením krystalu kolem osy růstu se nastaví libovolná ze čtyř poloh zhášení; tím jsou určeny dva navzájem kolmé směry, z nichž jeden je hledaná osa Z .

Způsob, jakým lze nesprávný způsob vyloučit, vychází z habitu krystalu. Objemový monokrystal tentaličnanu lithného tažený metodou Czochralského má tvar válce, ukončeného dvěma kužely. Povrch válcové části i kuželů bývá hladký s více, či méně patrnými růstovými rysy. Z nich jsou pro potřebu daného orientování nejdůležitější růstové švy, které jsou projevem snehy krystalu o vývin přirozených krystalových tvrdů. Vyskytují se na povrchových přímkách kuželové i válcové části, přičemž pro určitý směr tažení je jejich počet a rozložení charakteristické. V případě tažení ve směru X je rozložení na povrchu vrchní kuželové části krystalu znázorněno na obr. 2a a na válcové části na obr. 2b. Hlavní švy procházejí kuželovou i válcovou částí krystalu a jsou označeny na obr. 2a, 2b a dále 3a, 3b jako I, vedlejší švy, označené na obr. 2a a dále 3a, 3b jako II se vyskytují pouze na jeho kuželové části. Osa Z je od roviny procházející hlavními švy odkloněna přibližně o 33° buď v kladném či záporném smyslu. Úloha určení osy Z pouze z habitu je tedy dvojnásobná a navíc nepřesná, avšak lze ji využít k nutnému vyloučení nesprávného směru dvojnásobného řešení nalezeného pozorováním při otáčení v polarizovaném světle.

Spojení obou metod, to je orientování v polarizovaném světle a známého vztahu habitu krystalu vůči ose Z , vede k jednoznačnému určení krystalografického ortogonálního systému.

Po výše popsaném nastavení krystalu tentaličnanu lithného v polarizačním mikroskopu či podobném optickém zařízení do jedné ze čtyř libovolných poloh zhášení se tato poloha porovná s rozmístěním hlavních růstových švů. Osa Z je pak určena směrem kolmým na svazek světla a ležícím v té polarizační rovině, která má od roviny procházející hlavními švy odchylku rovnou přibližně úhlu 33° .

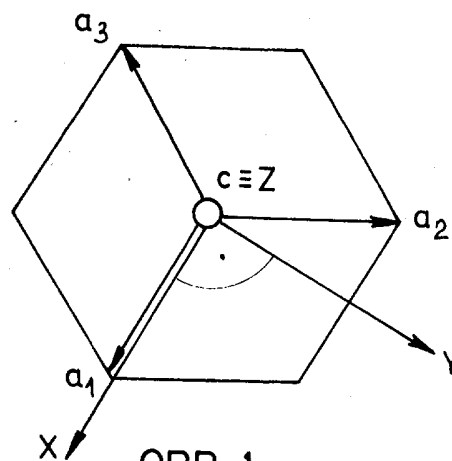
Schéma určení osy Z při kladné odchylce je znázorněno na obr. 3a, a při záporné odchylce na obr. 3b. Symboly P_1 a P_2 na obr. 3a a 3b znázorňují polarizační roviny obou zkřížených polaroidů a α je úhel přibližně 33° . Takto naorientovaný krystal tentuličnanu lithného je připraven k fixaci a přenosu k dalšímu zpracování, to je řezání pro součástkovou aplikaci.

Podobným způsobem jako ve výše popsaném příkladovém provedení se postupuje i u jiných opticky jednoosých monokrystalů s osou růstu kolmou na optickou osu, pokud to definovaný vztah optické osy k habitu krystalu dovolí.

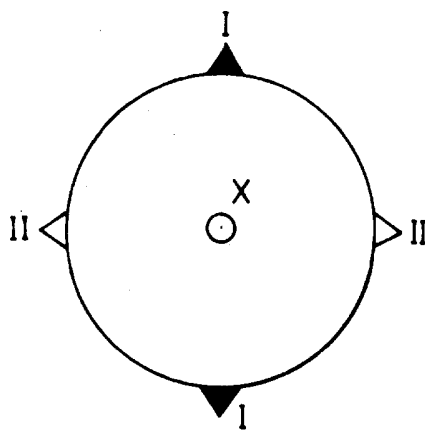
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob krystalografického orientování opticky jednoosých objemových monokrystalů s osou růstu kolmou na optickou osu, vyznačený tím, že se krystal nastaví do rovnoběžného světelného svazku mezi zkřížené polaroidy osou růstu souose s tímto svazkem a otáčením krystalu kolem této osy se nastaví jedna ze čtyř poloh zhášení krystalu, přičemž krystalografická osa totožná s optickou osou se pak určí jako směr kolmý na osu růstu a ležící v té polarizační rovině, která má definovaný vztah k vnějšímu habitu krystalu.

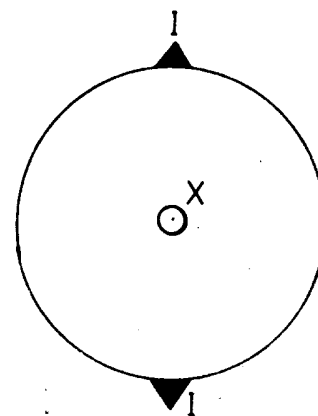
1 výkres



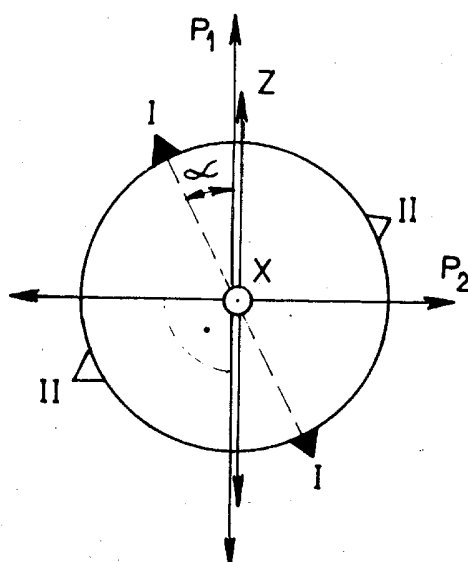
OBR. 1



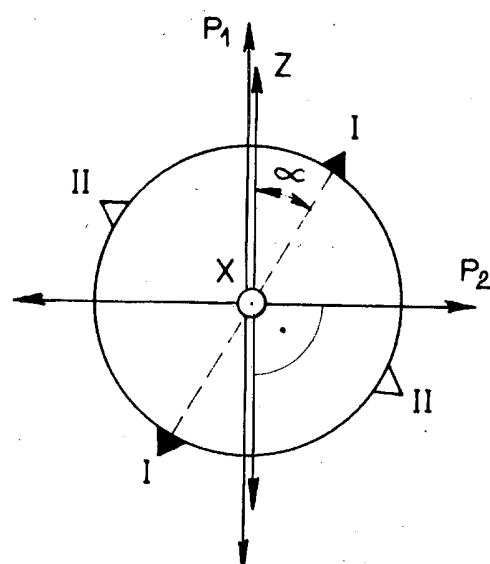
OBR. 2a



OBR. 2b



OBR. 3a



OBR. 3b