

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

**2002 - 256**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.06.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.07.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19934619**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.06.2002**  
(Věstník č. 6/2002)

(86) PCT číslo: **PCT/EP00/06117**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/08461**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:

**H 05 K 13/04**

(71) Přihlašovatel:

**PULSOTRONIC MERTEN GMBH & CO. KG, Wiehl,  
DE;**

(72) Původce:

**Bollinger Peter, Boppard-Udenhausen, DE;**

(74) Zástupce:

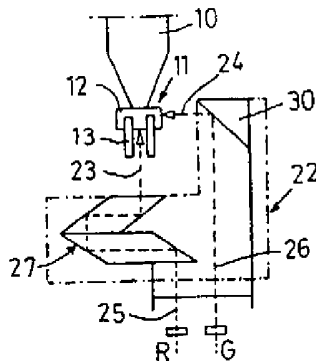
**Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Inspekční zařízení pro součástky**

(57) Anotace:

Součástky (11), které mají být testovány, jsou uchyceny na nasávacím nosném zařízení (10), a prohlíženy videokamerou. Zkoumaná součástka (11) je snímána ze dvou různých stran paprsky s různými dráhami (25, 26) též videokamery, v níž jsou reprodukována dvě zobrazení stejného objektu v různých pohledech a zpracováním snímků se vyhodnocují. Tím lze zjistit, jestli je součástka (11) neporušená a zejména má-li vývody (13), a nacházejí-li se vývody (13) na správném místě.



**CZ 2002 - 256 A3**

## INSPEKČNÍ ZAŘÍZENÍ PRO SOUČÁSTKY

### Oblast techniky

Vynález se týká inspekčního zařízení pro součástky, s videokamerou, která snímá obrazy součástky.

### Dosavadní stav techniky

Osazení elektrických desek plošných spojů součástkami se provádí sériovým zpracováváním na osazovacích automatech, které vždy přivádějí součástku na její místo, aby se zde mohlo pájet nebo vázat. Součástky, u nichž se často jedná o miniaturizované součástky, jejichž velikost leží v oblasti řádově 1 až 10 mm, se musí před jejich zpracováváním kontrolovat, aby bylo jisté, že součástka je pro zpracování intaktní. Zejména musí být zabezpečeno, aby součástka měla všechny vývody (nožky) a aby tyto zaujímaly správnou polohu. Taková inspekce se provádí obvykle videokamerou a připojeným počítačem, který je vhodný pro zpracování obrazu a snímáný videoobraz se porovnává se standardním obrazem součástky předem uloženým v paměti. Tímto způsobem se může bez zásahu člověka posoudit, je neporušený.

Pro kompletní inspekci je zapotřebí snímat součástku z různých směrů. U obrazu, který je snímán jenom v jednom jediném směru, mohou zůstat vady součástky skryty.

U miniaturizovaných součástek je současné snímání více obrazů obtížné z prostorových důvodů kvůli nutnosti několika videokamer.

Vynález si klade za úkol, poskytnout inspekční zařízení pro součástky, které dovoluje snímat současně obrazy součástky z různých směrů a které je také vhodné pro miniaturní součástky.

## Podstata vynálezu

Řešení této úlohy se provádí podle vynálezu s význaky uvedenými v patentovém nároku 1.

U inspekčního zařízení podle vynálezu se jednou jedinou kamerou snímá více obrazů součástky z různých směrů, přičemž v dráze paprsků alespoň jednoho obrazu je umístěno optické odchylovací zařízení. Tím mohou být oba obrazy, které jsou snímány současně z různých směrů, přiváděny do videokamery ze stejného směru příjmu, takže oba obrazy mohou být reprodukovány na různých místech videoobrazu. Podle vynálezu se využívá pro reprodukci více obrazů jedna jediná videokamera. Tím se provádí také vyhodnocení obrazu automatickým zpracováním obrazu na základě jednoho jediného videoobrazu. Inspekční zařízení může být použito za prostorově velmi omezených poměrů a hodí se zejména pro vyhodnocování a posuzování miniaturních součástek, protože není nutné zaměřovat více videokamer na jedinou součástku.

Jako videokamera se hodí zejména CCD-kamera se senzorovým polem z paměťových nábojových elementů, které jsou ovlivněny světelnými signály. Rozdílné obrazy dopadají sice vzájemně vůči sobě paralelně na objektiv videokamery, jsou však bočně navzájem posunuty, takže se navzájem nemohou překrývat.

Podle jednoho dalšího výhodného provedení vynálezu existuje v dráze paprsku jednoho z obrazů mezi součástkou a videokamerou zařízení vyrovnávající délky, které dává dráze tohoto paprsku stejnou délku, jakou má druhá dráha paprsku. Tímto způsobem se videokamerou ostře zobrazí oba obrazy společně. Toto délky vyrovnávající zařízení může sestávat ze zrcadel nebo s výhodou z uspořádání hranolů, které produkují klikatou dráhu paprsku.

Vynález nabízí možnost současně zobrazovat a

vyhodnocovat více součástí videokamerou. K tomu slouží zařízení na sloučení drah paprsků, které přivádí obrazy obou od sebe vzdálených součástí současně na videokameru. Takové zařízení, které paprsky skládá dohromady, sestává ze zařízení se zrcadly nebo s uspořádáním hranolů. Jeho použití předpokládá, že součástky jsou vždy současně ve dvou definovaných polohách s distancí.

Pro definovanou a reprodukovatelnou inspekci jsou vyžadovány definované poměry osvětlení. Při osvětlování objektu je třeba zamezit výskytu oslnění a podobných vlivů. Podle dalšího provedení vynálezu existují dvě osvětlovací zařízení, z nichž je jedno určeno pro první obraz a druhé pro druhý obraz součástky. Obě osvětlovací zařízení vysílají světlo s různými vlastnostmi světla tak, aby světlo prvního obrazu nebylo rušeno osvětlením druhého obrazu. Různými vlastnostmi světla mohou být například rozdílné vlnové délky nebo také různé směry polarizace. Důležité je, že se provádí pro každý obraz selektivní osvětlení, které druhý obraz nepostřehne. Separace snímaných obrazů se může provádět příslušnými filtry.

U jedné výhodné formy provedení vynálezu osvětluje osvětlovací zařízení součástku v dopadajícím světle na stejné straně, ze které je obraz snímán, a druhé osvětlovací zařízení osvětluje součástku v odraženém světle. Směry snímání obou obrazů jsou s výhodou vzájemně pravouhlé.

Jestliže osvětlovací zařízení vysílají světlo různých vlnových délek, může se jako videokamera použít černobílá kamera nebo barevná kamera. U černobílé kamery musí být zajištěno, že je citlivá pro obě zvolené vlnové délky.

### Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen - s ohledem na vztahové značky - prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

- obr. 1 schematický bokorys inspekčního zařízení,
- obr. 2 pohled ze směru šipky II z obr. 4,
- obr. 3 schematický pohled konstrukčního provedení inspekčního zařízení ze stejného pohledu jako na obr. 1,
- obr. 4 pohled z obr. 3 ze směru šipky IV,
- obr. 5 zobrazení videoobrazu produkovaného ve videokameře
- obr. 6 mechanické znázornění osvětlovacích zařízení nařízených na součástku
- obr. 7 pohled ze směru šipky VII z obr. 6.

### Příklady provedení vynálezu

Inspekční zařízení vykazuje početná nosná zařízení 10, u kterých se zde jedná o sací pipety, které nasávají tenkým sacím otvorem vzduch, čímž přitahují součástku 11 proti vzduchovému sacímu otvoru a přidržují ji. Nosná zařízení 10 jsou uspořádána v řadě na nekonečně probíhajícím transportéru, který se pohybuje krokově ve strojovém taktu.

Součástkami 11 jsou zde například tranzistory s tělem 12 a vývody 13,14, které z něho na protější straně vystupují. Na jedné straně stojí dva vývody 13 a na druhé jeden vývod 14. Vývody jsou dvakrát ohnuty a mají vždy jeden nasazovací úsek 15, který se plošně nasazuje na desku plošných spojů a s vodivou dráhou může být připájen. Inspekční zařízení kontroluje mimo jiné, jestli existují všechny vývody 13 a 14 a jestli tyto „nožky“ stojí správně.

Podle obrázku 1 jsou na dvou místech transportní cesty nosného zařízení desek polohy snímání 16,17, ve kterých se provádí zobrazení součástí 11, 11a videokamerou. Mezi oběma polohami snímání se rozprostírá zařízení na sloučení paprsků 18 sestávající z prvního hranolu 19 a druhého hranolu 20. Každý z těchto hranolů 19,20 vede obraz příslušné součástky 11, respektive 11a k objektivu kamery 21, přičemž dráhy paprsků obou obrazů jsou znázorněny čárkovaně. Je vidět, že oba obrazy jsou dodávány do objektivu 21 vzájemně paralelně, avšak bočně přesazeny, takže na senzoru videokamery se zobrazují oba obrazy na různých místech. Dráhy paprsků obou součástí 11,11a k objektivu 21 jsou na obrázku 1 znázorněny čárkovaně. Tyto dráhy paprsků probíhají nejprve vzájemně paralelně ve velkém odstupu, aby se potom pravouhle navzájem přiblížily a konečně paralelně spolu vyústily s malým odstupem do objektivu 21.

Zařízení na sloučení paprsků 18 a polohy snímání 16,17 se nacházejí na předsazení objektivu 22, které upevňuje kameru na objektivu 21 a je umístěno před ním. Podél tohoto předsazení 22 se pohybují nosná zařízení 10.

Obrázek 2 ukazuje součástku 11, která je přisávána a držena nosným zařízením 10, ze směru šipky II z obr. 1. Součástka se snímá videokamerou z prvního směru 23 (zdola) a z druhého směru 24 (ze strany). Oba směry 23,24 jsou navzájem kolmé. Směr 23 je součástí dráhy paprsku 25 a směr 24 je součástí dráhy paprsku 26. Směry 23,24 udávají zorný směr videokamery. Světelné paprsky probíhají naproti tomu v opačném směru od součástky k videokameře.

V dráze paprsku 25 se nachází zařízení na vyrovnávání délek drah 27 skládající se ze dvou hranolů, které prodlužuje dráhu paprsku 25 a činí ji tak dlouhou, jako je dráha druhého paprsku 26. Tím, že obě dráhy paprsků 25,26 mají do značné míry stejnou délku, je možné zaostření obou

obrazů na videokameře. Zařízení na vyrovnávání délek drah 27 je zdokonaleno tak, aby přicházející paprsek a odcházející paprsek probíhaly paralelně.

Obrázek 5 ukazuje videoobraz, který se zhotovuje z obou součástí 11,11a. Součástka 11 je reprodukována ve dvou obrazech (28,29), přičemž obraz 28 představuje pohled shora, a obraz 29 pohled z boku. Součástka 11a je reprodukována rovněž ve dvou obrazech 28a, 29a. Všechny čtyři obrazy jsou produkovány společně na senzoru videokamery a mohou být společně reprodukovány na obrazovce.

Dráha paprsku 26, která nejprve probíhá paralelně s dráhou paprsku 25, se optickým odchylovacím zařízením 30 pravouhle vede tak, aby potom dopadal ze směru 24 bočně na součástku 11.

Osvětlení součástky se provádí pro každý z obou obrazů 28,29 světlem různých vlastností. První osvětlovací zařízení 31 (obrázky 6 a 7) osvětluje součástku zdola. Toto osvětlovací zařízení vykazuje dva zdroje světla 32, které jsou uspořádány horizontálně a jejich světlo je pokaždé usměrňováno kolmo nahoru hranolem 33. Zdroje světla 32 se mohou spolu s příslušným hranolem 33 otáčet kolem hlavní osy odraženého paprsku 34 a nastavovat tak, aby byly nastaveny různé úhly nachýlení, jak je to znázorněno na obr. 7 u 34. Zdroje světla 32 jsou umístěny se vzájemným odstupem tak, že se každý zdroj světla nachází šikmo pod součástkou 11. Dráha paprsku videokamery prochází mezi oběma zdroji světla 32. Spodní strana součástky 11 je snímána v dopadajícím světle tím, že je osvětlována osvětlovacím zařízením 31.

Druhé osvětlovací zařízení 35 je umístěno bočně vedle součástky 11, a sice na protilehlé straně ke straně snímání. To znamená, že směr snímání 24 ukazuje na osvětlovací zařízení 35. Součástka 11 je snímána z tohoto směru 24 v odraženém světle, to znamená že odpovídající obraz 29

ukazuje siluetu součástky.

Osvětlovací zařízení 31,35 pracují se světlem různých vlnových délek. Zdroje světla osvětlovacího zařízení 31 vysílají například červené světlo a ty z osvětlovacího zařízení 35 vysílají zelené světlo. Podle toho se nachází - podle obrázku 2 - v dráze paprsku 25 červený filtr R, který propouští jenom červené světlo, a v dráze paprsku 26 se nachází zelený filtr G, který propouští jenom zelené světlo. Tím se snímá obraz 28 při červeném světle a obraz 29 při zeleném světle. Oba druhy světla se navzájem neruší a nevyskytují se žádné rušivé jevy oslnění.

Obrázky 3 a 4 ukazují konstrukční uspořádání inspekčního zařízení. Bezprostředně před objektivem 21 videokamery 40 je upevněno předsazení 22, které obsahuje komponenty představené na obrázcích 1 a 2. Objektiv 21 videokamery 40 je upevněn držákem 41 na rámu přístroje 42. Úhlový držák 43 nese osvětlovací zařízení 31. Na tomto úhlovém držáku jsou upevněny zdroje světla 32 pomocí šroubů 44. Hranol 33, který světlo zdroje 32 směřuje nahoru, se nachází pod dráhou chodu držáku 10. Součástky 11 probíhají dráhou transportu tím způsobem, že jejich vývody 13,14 ukazují dopředu a dozadu. Osvětlovací zařízení 35 se nachází jako pole světelné diody na úhlovém držáku 43.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Inspekční zařízení pro součástku (11) s videokamerou (40), která snímá první obraz (28) součástky (11) z prvního směru (23), a optickým odchylovacím zařízením (30), kterým se získává druhý obraz (29) součástky (11), z druhého směru (24) se přivádí do videokamery, přičemž oba obrazy (28,29) jsou reprodukovány na různých místech videokamerou vytvořeného obrazu, **vyznačující se tím**, že směry, ze kterých jsou oba obrazy snímány, jsou namířeny na různé strany snímací oblasti a v dráze paprsku (25) jednoho obrazu (28,29) mezi součástkou (11) a videokamerou (40) je zařízení (27) vyrovnávající délku dráhy paprsku, které dá dráze tohoto paprsku stejnou délku, jakou má druhá dráha paprsku (26).

2. Inspekční zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dráhy paprsků (25,26) obou obrazů (28,29) dopadají vzájemně paralelně na videokameru (40).

3. Inspekční zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že je opatřeno zařízením na slučování paprsků (18), které přivádí obrazy dvou od sebe vzdálených oblastí snímání součástek (11,11a) současně do videokamery.

4. Inspekční zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že je opatřeno prvním osvětlovacím zařízením (31), které osvětluje součástku (11) pro zhotovení prvního obrazu (28), a druhým osvětlovacím zařízením (35), které osvětluje součástku (11) pro zhotovení

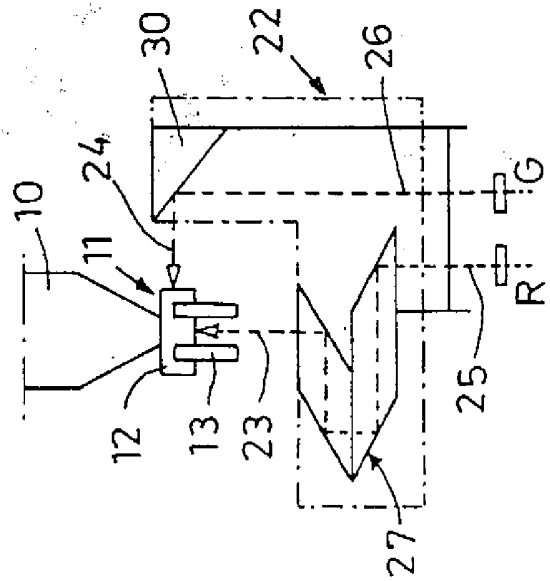
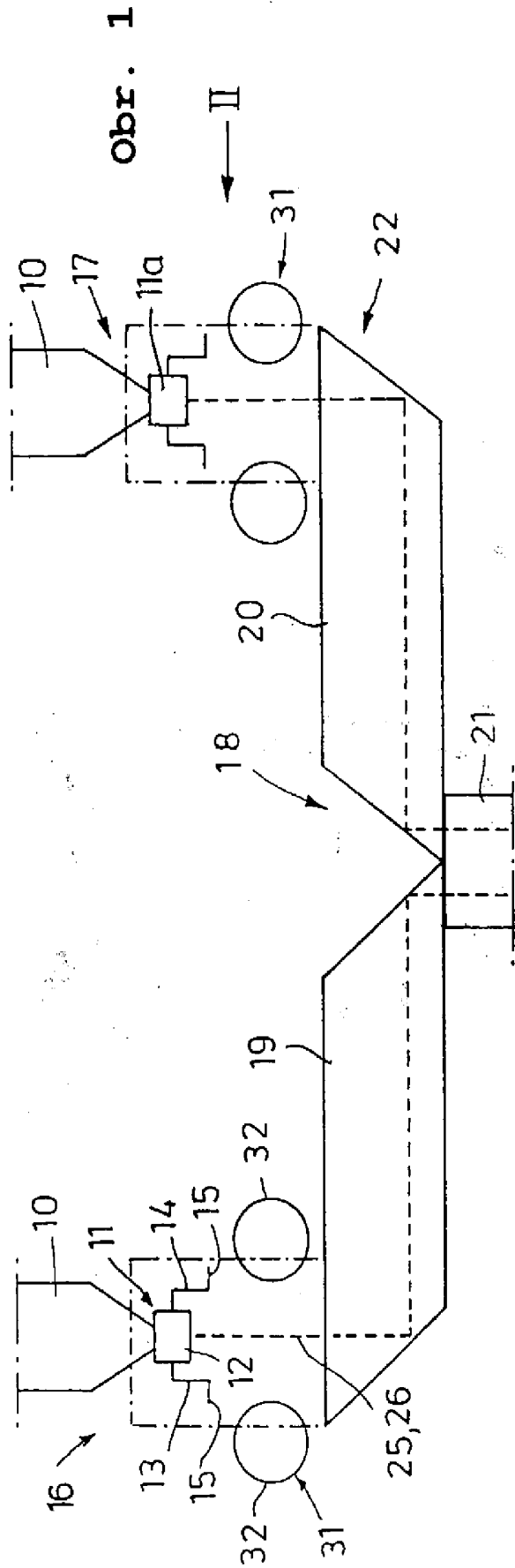
druhého obrazu (29), a že osvětlovací zařízení (31,35) vysílá světlo s různými světelnými vlastnostmi tak, že světlo jednoho obrazu není osvětlením druhého obrazu rušeno.

5. Inspekční zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že různými světelnými vlastnostmi jsou různé vlnové délky.

6. Inspekční zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že osvětlovací zařízení (31) osvětluje součástku (11) v dopadajícím světle na téže straně, ze které je snímán obraz (28), a že druhé osvětlovací zařízení (35) osvětluje součástku (11) v odraženém světle.

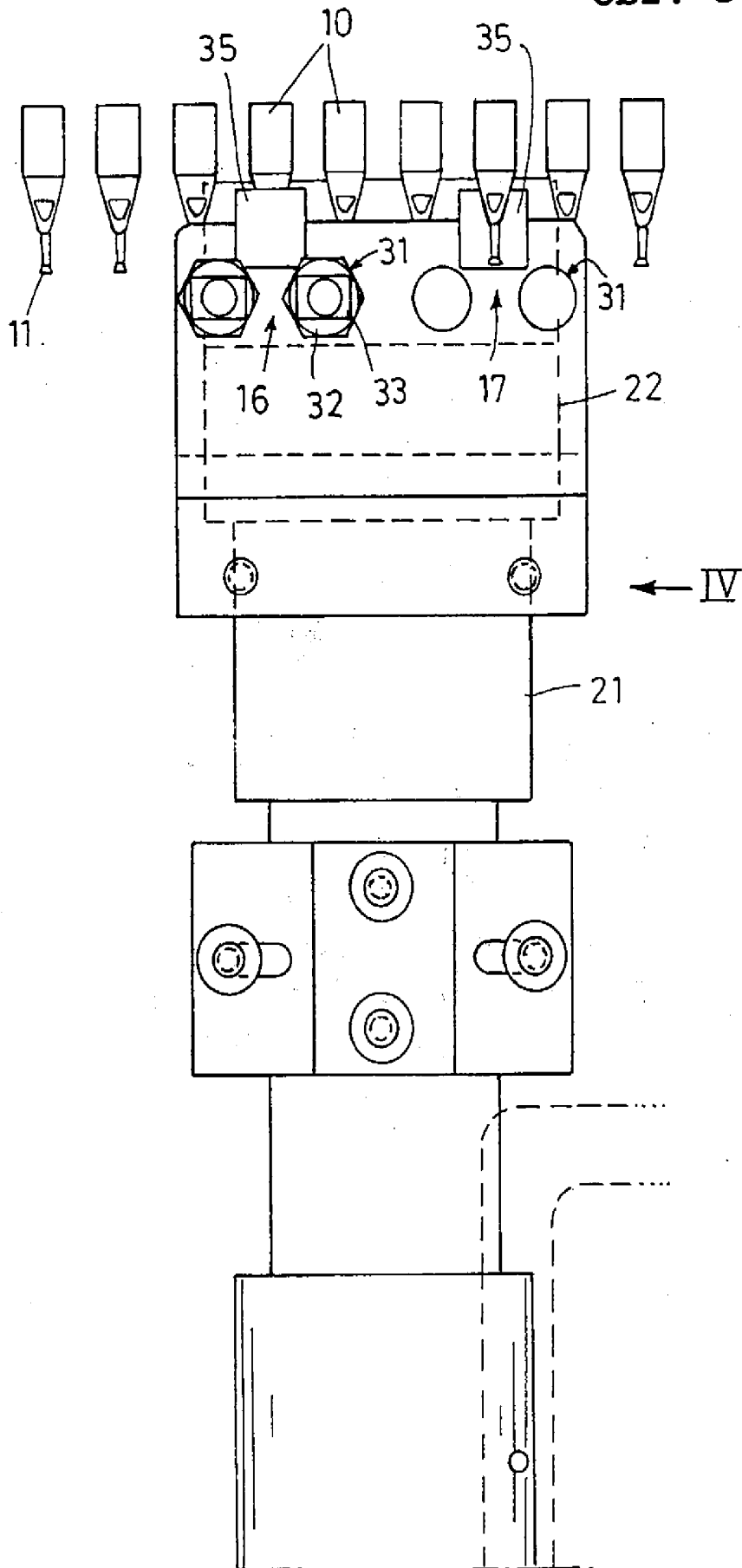
7. Inspekční zařízení podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno osvětlovací zařízení (31,35) obsahuje zdroj světla (32), který je namontován otočně kolem hlavní osy paprsku (34) a je spojen se spolu rotujícím odchylovacím zařízením (33).

8. Inspekční zařízení podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že osvětlovací zařízení (31) vykazuje dva zdroje světla (32), a že dráha paprsku (25) jednoho z obrazů (28) prochází mezi těmito zdroji světla.

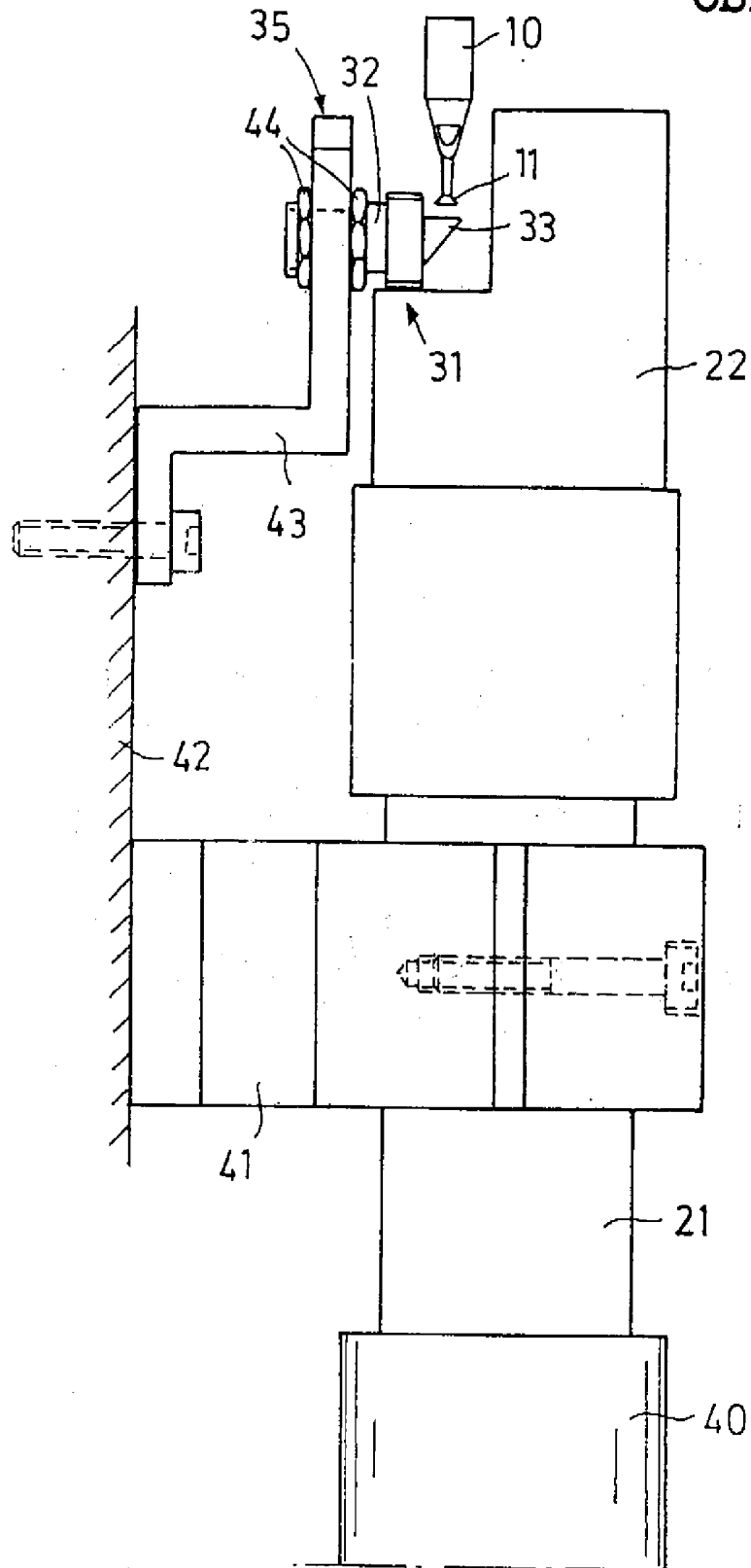


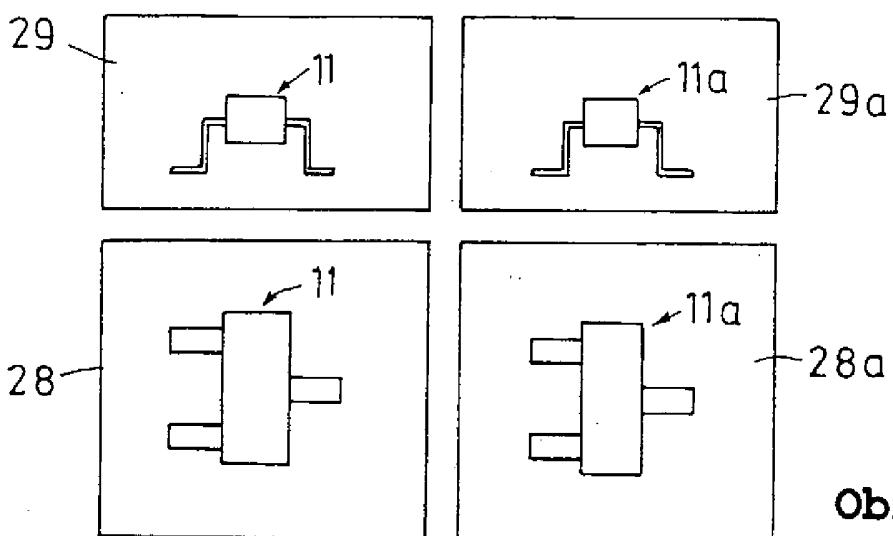
Obr. 2

Obr. 3

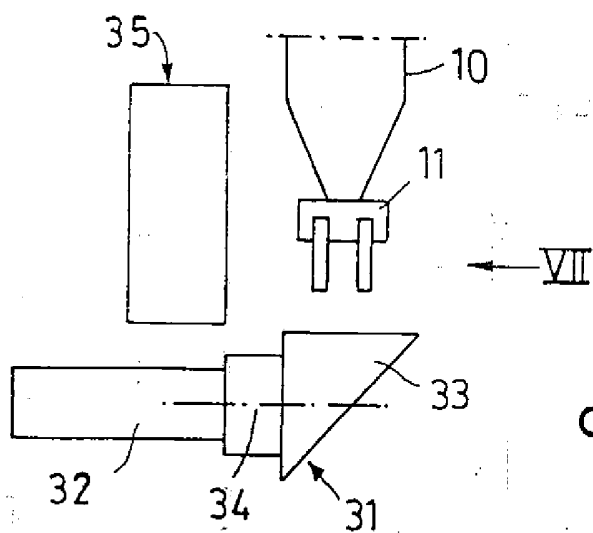


Obr. 4

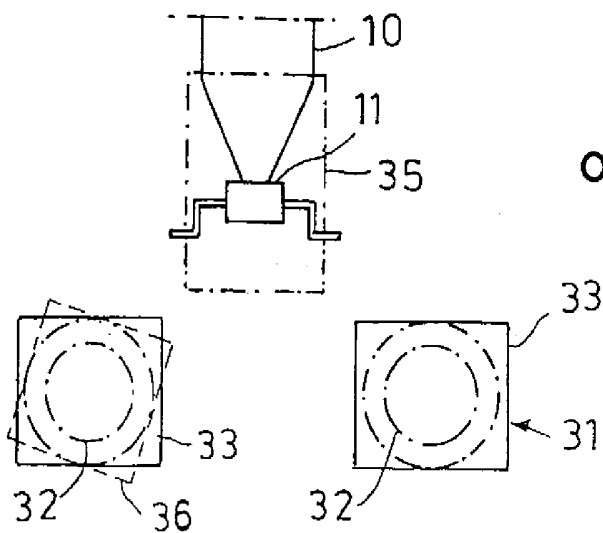




Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7