

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **25.01.2010**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **03.08.2011**  
(Věstník č. 31/2011)

(21) Číslo dokumentu:

**2010-55**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

**G03B 15/16** (2006.01)  
**G03B 39/00** (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ

(72) Původce:

Pata Vladimír Doc. Dr. Ing., Třebíč, CZ

Maňas David Ing. Ph.D., Zlín, CZ

(74) Zástupce:

UTB ve Zlíně, Univerzitní institut, Ing. Jan Görig, Nám.

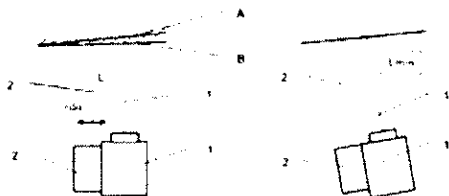
T.G.Masaryka 5555, Zlín, 76001

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob minimalizace průmětové chyby při  
snímání a analýze dějů kamerovým systémem  
a zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob minimalizace průmětové chyby při snímání a analýze dějů kamerovým systémem spočívá v tom, že se ve směru kolmém k rovině obrazového snímače vysílá rovnoběžně s paprskem (1') záběru kamerového systému měřicí paprsek (2') a kamerový systém (1) se horizontálně i vertikálně polohuje tak, aby vzdálenost k dějové rovině určená měřicím paprskem byla minimální ( $L_{min}$ ). K provádění tohoto způsobu slouží zařízení, u něhož je vedle kamerového systému (1) na společný upínací díl upnut laserový měřič (2) vzdálenosti s měřicím paprskem (2') rovnoběžným s paprskem (1') záběru kamerového systému (1).



Způsob minimalizace průmětové chyby při snímání a analýze dějů kamerovým systémem a zařízení k provádění tohoto způsobu

### Oblast techniky

Vynález se týká způsob minimalizace průmětové chyby při snímání a analýze dějů kamerovým systémem, zejména pak vysokorychlostním kamerovým systémem a dále zařízení k provádění tohoto způsobu.

### Dosavadní stav techniky

Při snímání a následné analýze pohybů vysokorychlostním kamerovým systémem jde především (podobně jako při měření rozměrů součástí) o měření vzdáleností. V tomto případě však nejde o dva různé body na jedné součásti, ale o shodný, tzv. charakteristický bod, který se pohybuje. V souvislosti s tím je nutno uvážit, že pohyb charakteristického bodu probíhá v tzv. dějové rovině, při čemž ale vyhodnotit s definovatelnou nejistotou měření pomocí vysokorychlostního kamerového systému lze pouze pohyb v rovině obrazového snímače. V praxi se tedy vyhodnocuje průmět poloh charakteristického bodu z roviny dějové, do roviny obrazového snímače (viz obr.1).

Při snímání reálných dějů není dějová rovina obvykle paralelní s rovinou obrazového snímače. Proto je nutné provést co nejpřesnější nastavení kamery kolmo na rovinu dějovou a tak zajistit paralelnost obou rovin. Pokud není tato podmínka dodržena, vzniká charakteristická průmětová chyba, která může zcela znehodnotit výsledek analýzy pohybu.

Ustavení a vyrovnaní kamerových systémů na stativ za pomoci stavěcích šroubů a libel, jimiž jsou vybaveny současné hlavice stativů, umožňuje seřízení příslušného kamerového systému jak ve svislém, tak i vodorovném směru. Toto ustavení je sice samo o sobě poměrně přesné, výše uvedeným požadavkům na minimalizaci průmětové chyby ale nevyhovuje.

### Podstata vynálezu

Odstranění výše uvedeného nedostatku řeší způsob minimalizace průmětové chyby při snímání a analýze dějů kamerovým systémem podle vynálezu. Podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že se ve směru kolmém k rovině obrazového snímače vysílá rovnoběžně s paprskem záběru kamerového systému měřicí paprsek a kamerový systém se horizontálně i

vertikálně polohuje tak, aby vzdálenost k dějové rovině určená měřicím paprskem byla minimální.

Podstata zařízení k provádění způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že vedle kamerového systému je na společný upínací díl upnut laserový měřič vzdálenosti s měřicím paprskem rovnoběžným s paprskem záběru kamerového systému.

Hlavním přínosem způsobu podle vynálezu a zařízení k jeho provádění je možnost snadného, poměrně rychlého a velmi přesného nastavení vysokorychlostního kamerového systému tak, aby byla minimalizována, resp. zcela odstraněna průmětová chyba znehodnocující ve stávajících uspořádáních výsledky snímání a následné analýzy reálných dějů.

### Přehled obrázků na výkresech

- K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží přiložené výkresy, kde představuje:
- obr. 1 - schématické znázornění vzniku průmětové chyby;
  - obr. 2 – schématické znázornění principu způsobu minimalizace průmětové chyby při snímání a analýze dějů kamerovým systémem podle vynálezu;
  - obr. 3 – příkladné provedení nosné části zařízení k provádění způsobu podle vynálezu.

### Příklad provedení vynálezu

Princip vzniku průmětové chyby při snímání a následné analýze dějů vysokorychlostním kamerovým systémem je znázorněn na obr. 1. Prakticky je ilustrován snímáním pohybu charakteristického bodu  $X$  z místa  $X(t_1)$  v čase  $t_1$  do místa  $X(t_2)$  v čase  $t_2$  po dráze  $d$ . Tento pohyb charakteristického bodu  $X$  probíhá v dějové rovině  $A$ , která je vůči rovině obrazového snímače  $B$  skloněna v ose  $x$  v úhlu  $\alpha$  a v ose  $y$  v úhlu  $\beta$ . Při snímání vysokorychlostním kamerovým systémem se v praxi nevyhodnocují skutečné polohy charakteristického bodu  $X$  v dějové rovině  $A$ , ale průměty těchto poloh charakteristického bodu  $X$  z dějové roviny  $A$ , do roviny obrazového snímače  $B$  – tedy např. průmět výsledné polohy charakteristického bodu  $X'(t_2)$  v čase  $t_2$ , resp. průmět dráhy  $d'$ , navíc vždy v ose  $x$  i v ose  $y$  –  $d'_x$ , resp.  $d'_y$ . Je zřejmé, že zde dochází k zatížení výsledků průměrovou chybou, která se negativně projevuje především v přesnosti následné analýzy snímaného děje.

Odstranění výše uvedeného problému řeší, jak již bylo uvedeno způsob minimalizace průmětové chyby při snímání a analýze dějů kamerovým systémem podle vynálezu. Podstata principu tohoto způsobu je schématicky znázorněna na obr. 2. Pro optimální nastavení

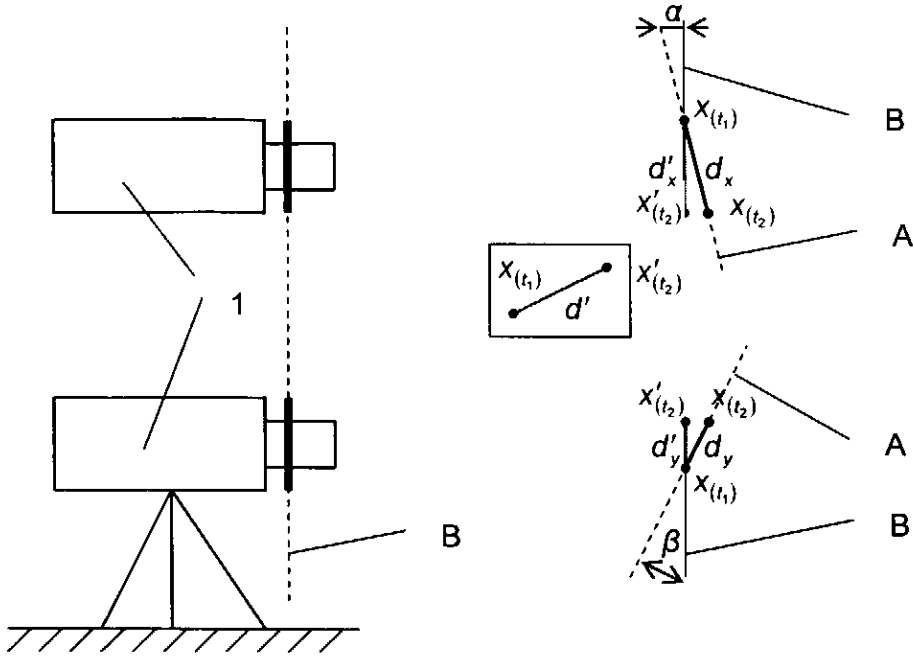
paralelnosti roviny obrazového snímače B a dějové roviny A je využito principu dvou rovnoběžných paprsků. Jeden paprsek představuje paprsek záběru 1' vysokorychlostního kamerového systému 1 na dějovou rovinu A, druhý – měřicí paprsek 2' je generován laserovým měřičem 2 vzdálenosti, upnutým spolu s vysokorychlostním kamerovým systémem 1 na společný upínací díl 3.

Pomocí laserového měřiče 2 vzdálenosti je měřena vzdálenost L libovolného bodu na dějové rovině A. Cílem nastavení je pak pootáčet sestavu vysokorychlostního kamerového systému 1 a laserového měřiče 2 vzdálenosti o úhel da ve svislém, resp. vodovém směru tak, aby indikovaná hodnota vzdálenosti L byla minimální L<sub>min</sub>. Při této minimální hodnotě L<sub>min</sub> je zajištěna paralelnost dějové roviny A a roviny obrazového snímače B a minimalizována průmětová chyba (viz obr. 2).

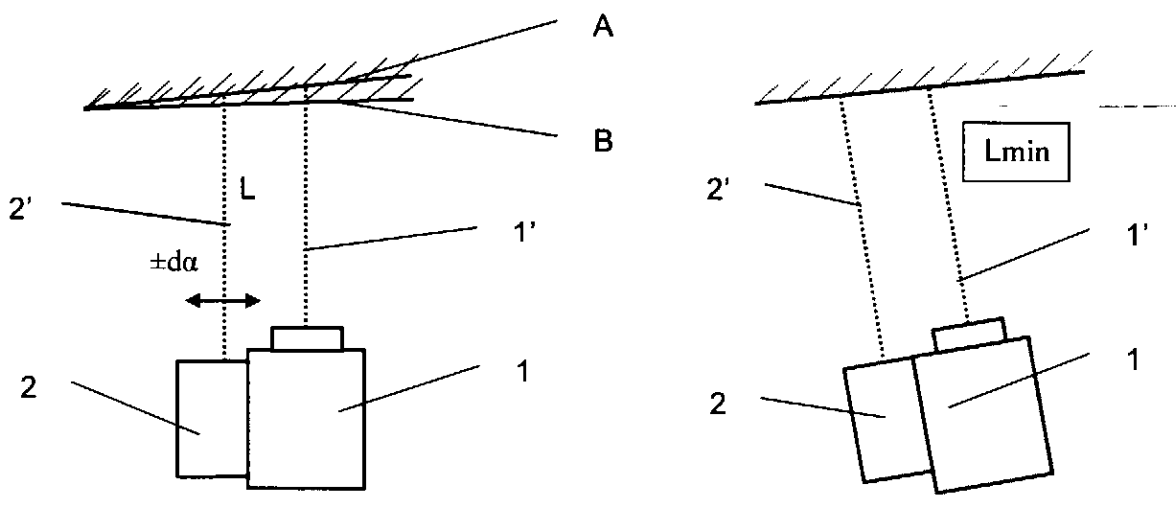
Příklad konkrétního uspořádání nosné části zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je znázorněn na obr. 3. Jak již bylo uvedeno, na společný upínací díl 3 je upnut upínacími šrouby 4 kamerového systému vysokorychlostní kamerový systém 1 a vedle něj upínacím šroubem, resp. šrouby 5 měřiče laserový měřič 2 vzdálenosti. K nastavení společného upínacího dílu 3 vůči stativu 6 do polohy minimální hodnoty vzdálenosti L slouží pohyblivý spoj 7, a polohovací šrouby 10, resp. 10'. Společný upínací díl 3 je dále, obdobně jako známé hlavice stativů, vybaven polohovací libelou 8 a stavěcím šroubem 9.

## PATENTOVÉ NÁROKY

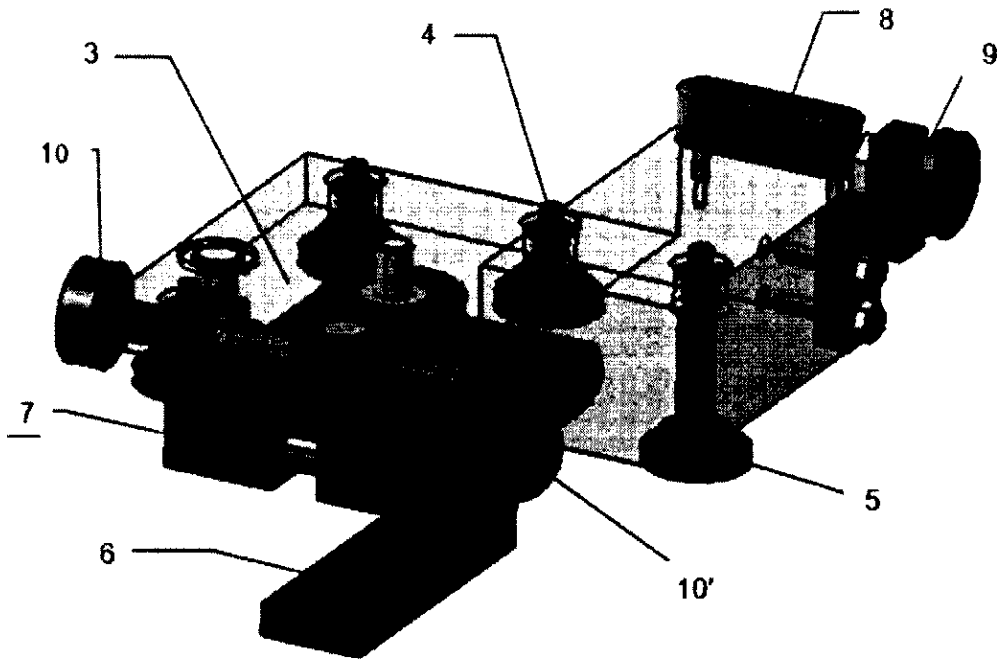
1. Způsob minimalizace průmětové chyby při snímání a analýze dějů kamerovým systémem, zejména pak vysokorychlostním kamerovým systémem, vyznačující se tím, že se ve směru kolmém k rovině obrazového snímače vysílá rovnoběžně s paprskem záběru kamerového systému měřicí paprsek a kamerový systém se horizontálně i vertikálně polohuje tak, aby vzdálenost k dějové rovině určená měřicím paprskem byla minimální.
2. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, vyznačující se tím, že vedle kamerového systému (1) je na společný upínací díl (3) upnut laserový měřič (2) vzdálenosti s měřicím paprskem (2') rovnoběžným s paprskem (1') záběru kamerového systému (1).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3