

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

19364

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

G06K 9/82 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008 - 19911**

(22) Přihlášeno: **07.05.2008**

(47) Zapsáno: **02.03.2009**

(73) Majitel:

BetaLab s. r. o., Brno, CZ

(72) Původce:

Lodrová Dana Ing., Brno, CZ

Drahanský Martin Ing. Ph.D., Brno, CZ

(54) Název užitého vzoru:

Testování živosti prstů vyvoláním optických změn

CZ 19364 U1

Testování živosti prstů vyvoláním optických změn

Oblast techniky

Technické řešení popisuje doplňkovou funkci pro biometrické systémy rozpoznávající otisky prstů (příp. rozpoznávající tvar ruky), na jejímž základě je možné otestovat, zda je prst živý či nikoliv.

Dosavadní stav techniky

Pro testování živosti mohou být využívány různé vnitřní vlastnosti (živého) lidského těla, signály, které lidské tělo neovlivnitelně generuje, nebo reakce lidského těla na podnět. Sem patří např. testování odporových vlastností kůže, teplotních vlastností lidského těla, srdeční činnost, transport (okysličené / neokysličené) krve, světelné vlastnosti kůže atp.

Senzory pro snímání otisků prstů, které jsou v současné chvíli na trhu, nemají integrováno testování živosti (až na jednu výjimku, která využívá jiných vlastností, než jsou popsány v tomto textu), je tedy relativně snadné je oklamat pomocí umělých nebo odejmutých prstů.

Podstata technického řešení

Tato nová metoda je založena na detekci změny barvy a tloušťky papilárních linií po přiložení a následném přitlačení prstu na plochu senzoru. Aby byl prst rozpoznán jako živý, musí splňovat obě tyto podmínky (viz blokové schéma možného algoritmu na obrázku 3).

Barva

Lidský prst má načervenalou barvu - po přitlačení na plochu však zbělá (zežloutne). V RGB (Red-Green-Blue) složkách se to projeví výraznou změnou především v oblasti zelené (G) barvy (rozdíl hodnot G mezi přitlačeným a nepřitlačeným prstem se pohybuje řádově v desítkách, v závislosti na síle přitlačení prstu). Méně výrazná změna se pak objevuje i v modré (B) a částečně i červené (R) složce. I u osob různých barev kůže dochází ke změně těchto složek, jedná se tedy o spolehlivé měřítko pro rozpoznávání živosti.

Elasticita

Vlivem přitlačení bříška prstu na plochu senzoru dochází ke změně šířky papilárních linií. Tímto vyvolaným tlakem se sníží výška papilárních linií, které se díky tomu rozprostřou do prostoru mezi nimi - viz schematické znázornění na obrázku 1. Šířka papilárních linií se obecně pohybuje v rozmezí 0,2 až 0,5 mm. Vlivem přítlačení dojde k roztažení řádově o desítky procent (opět v závislosti na síle přitlačení).

Senzor musí změnu barvy prstu a tloušťky papilárních linií přímo sledovat (živé video). Nestačí jen pořídit jeden snímek a porovnat vlastnosti přitlačené části prstu s nepřitlačenou částí nebo udělat dva snímky (jeden před přitlačení prstu a druhý poté). V těchto případech by útočníkovi stačilo vyrobit jeden dvoubarevný nebo dva různobarevné umělé prsty s patřičně širokými papilárními liniemi (což je sice velmi obtížné, ale nikoliv neproveditelné). Pokud však bude senzor sledovat postupné změny barvy prstu a šířky papilárních linií v pořízeném videu, nelze jej tímto způsobem obelstít.

Vzhledem k tomu, že na plochu senzoru bude vyvíjen tlak, musí mít senzor poněkud robustnější konstrukci pro případ, že by některý uživatel aplikoval více síly než je obvyklé.

Přehled obrázků na výkresech

Obrázek 1 znázorňuje změnu tloušťky papilárních linií po zvýšení přítlačení. Obrázek 2 znázorňuje jedno z možných technických řešení - dvoukamerový systém, přičemž v systému může být použita i jediná kamera, která by pak ale měla splňovat všechny požadavky kladené na obě ka-

metry u dvoukamerového systému. Na obrázku 3 je uvedeno blokové schéma možného algoritmu pro rozpoznávání živosti.

Příklad provedení

Zařízení je složeno z těchto modulů (viz obrázek 2):

- 5 Modul 1 - skládá se z CCD/CMOS čipu 5 (např. využívající 256 úrovní šedé) s vysokým rozlišením a optického systému 3, který zobrazí korektním způsobem otisk prstu tak, aby v něm bylo možné nalézt nejen markanty (k účelu verifikace/identifikace), ale i detekovat a rozpoznat změnu tloušťky papilárních linií, způsobenou zvýšením přitlaku (kvůli detekci živosti - viz schéma na obrázku 3).
- 10 Modul 2 - skládá se z barevné kamery 6 (opět např. CCD/CMOS čipu, postačuje nízké rozlišení) s dostatečnou snímkovací frekvencí, a dále z optického systému 4, který by měl nejlépe zobrazit i okraje prstu tak, aby bylo možné detekovat původní barevný tón na okrajích prstu, kde se neprojeví účinky tlaku na bříško prstu, a zároveň umožňoval sledovat střed prstu, kde se účinky tlaku projeví. Současně bude záznam z této kamery sloužit k odhalení případného pokusu o výměnu
- 15 jednoho modelu umělého prstu za druhý (viz schéma na obrázku 3).

Oba moduly fungují v on-line režimu (v reálném čase) jako biometrický systém 9 (kamerové systémy s optikou), kdy je nepřetržitě snímána plocha skleněné destičky - např. přes hranol 2 s optikou 1. Jakmile je přiložen prst, detekuje systém tuto skutečnost a započne snímání, tzn. ukládají se videa (nebo sekvence snímků) z barevné a černobílé kamery (oba moduly).

- 20 Slučovací jednotka (obrázek 3) přijme výsledky z obou modulů (výsledky jsou reprezentovány skórem porovnání), a rozhodne (dle nastaveného prahu) o celkovém výsledku, tj. zda je biometrický nosič (prst či ruka) živý. Slučovací pravidlo by mělo fungovat formou průměrování obou hodnot, přičemž lze přidělit jedné z hodnot vyšší váhu.

- 25 V případě záporného výsledku musí uživatel přiložit prst na snímač znovu. V kladném případě záleží ještě na algoritmu rozpoznávání otisků prstů - je-li navíc prst rozpoznán, je uživatel systémem akceptován a může být vpuštěn do daného systému.

Další možností konstrukce zařízení je použití pouze jediného modulu místo obou modulů 7 a 8, který by však měl splňovat všechny požadavky kladené na oba moduly. Zbývající část zařízení by pak zůstala beze změny.

30 Průmyslová využitelnost

Toto zařízení je vhodné pro integraci do optických senzorů snímajících otisky prstů, ale může být doplňkovým vybavením i pro jiné typy biometrických senzorů. Takto rozšířený senzor pak bude odolný proti mnoha metodám oklamání senzoru, např. proti reaktivaci latentního otisku, použití amputovaného prstu nebo různým typům umělých prstů.

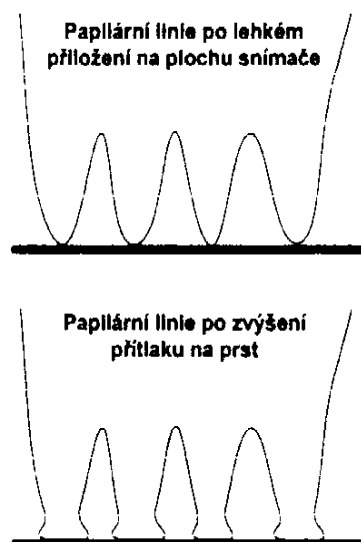
- 35 Cílovou oblastí jsou především průmyslové biometrické systémy. Možnou aplikací je například testování živosti u biometrických cestovních pasů (či jiných dokladů).

N Á R O K Y N A O C H R A N U

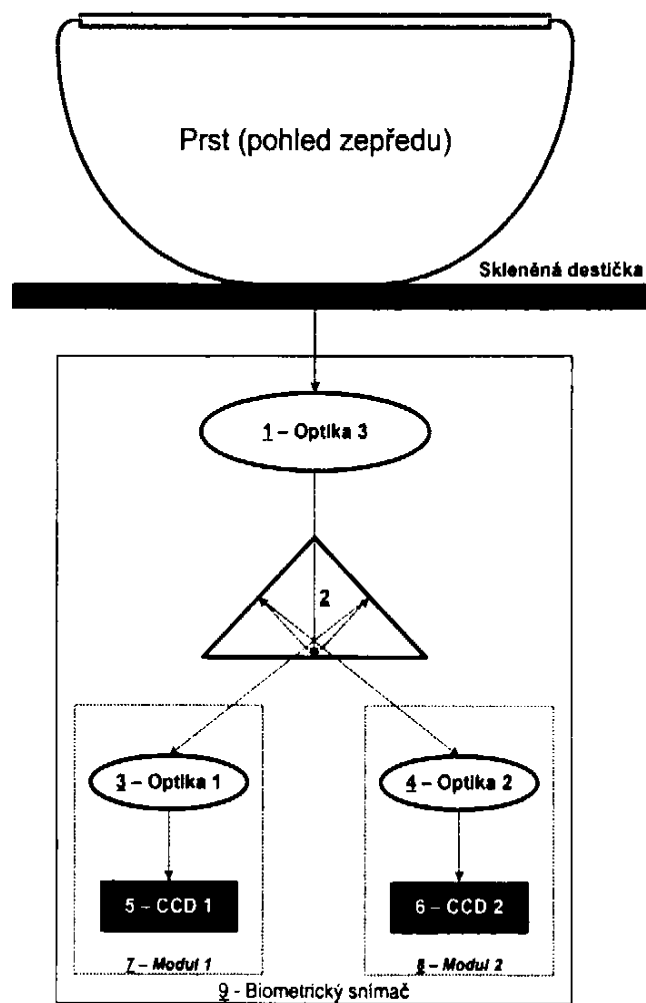
- 1. Biometrický snímač (9), **v y z n a ě u j í c í s e t ě m**, že obsahuje integrovanou optiku (1) a hranol (2) za účelem rozdělení obrazu do dvou modulů (7 a 8) kamerových systémů za
- 40 účelem testování živosti.

2. Biometrický snímač (9) podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že modul (7) kamerového systému obsahuje optiku (3) a kamerový systém (5) pro snímání otisků prstů s vyšším rozlišením a pro určení rozšíření papilárních linií.
3. Biometrický snímač (9) podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že modul (8) kamerového systému obsahuje optiku (4) a kamerový systém (6) pro snímání barevných změn po zvýšení přitlaku na prst.

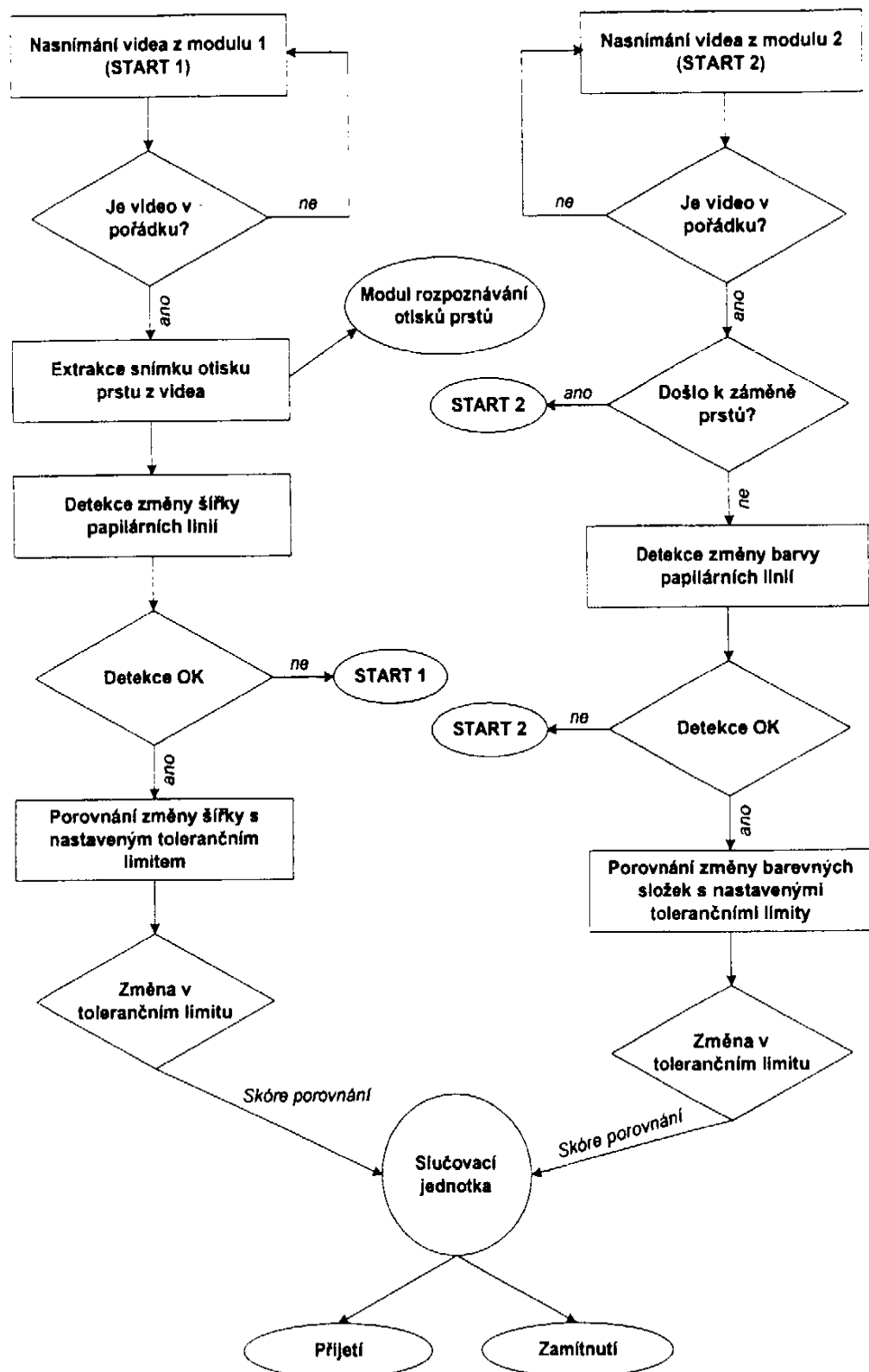
2 výkresy



Obrázek 1: Změny tloušťky papilárních linií vyvolané zvýšením tlaku na prst.



Obrázek 2: Celkové schéma biometrického snímače.



Obrázek 3: Blokové schéma příkladu algoritmu pro rozpoznávání živosti.