



Sverige

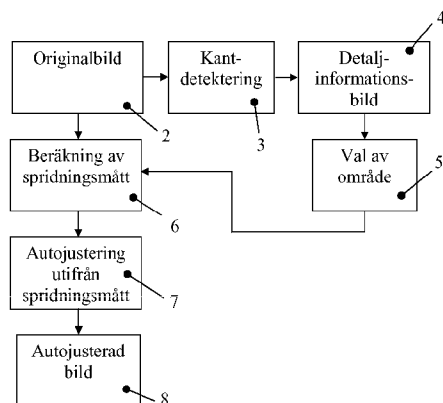
## (12) Patentskrift

(10) SE 537 154 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1130109-0	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2015-02-24	<b>G06T 5/50</b>	(2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2013-05-10	<b>G06T 5/40</b>	(2006.01)
(22) Ingivningsdag:	2011-11-09	<b>G06T 7/00</b>	(2006.01)
(24) Löpdag:	2011-11-09		
(30) Prioritetsuppgifter:	---		

- (73) Patenthavare: Flir Systems AB, Box 3, 182 11 Danderyd SE  
(72) Uppfinnare: Urban Wadelius, Vallentuna SE  
(74) Ombud: IPQ IP Specialists AB, Docketing, Box 42, 683 21, Hagfors SE  
(54) Benämning: Bildbehandlingsmetod och anordning för dynamisk autojustering av IR-bild  
(56) Anförda publikationer: US 20030137593 A1 · US 20050213845 A1  
(57) Sammandrag:

Uppfinningen avser en bildbehandlingsmetod för autojustering av IR-bild (1) där följande steg innefattas; (a) en originalbild (2) skaffas, (b) en detaljinformationsbild (4) beräknas utifrån originalbilden (2), (c) ett område i originalbilden (2) väljs utifrån innehållet i detaljinformationsbilden (4), (d) ett spridningsmått beräknas (6) utifrån valt område, (e) en autojusterad bild (8) beräknas utifrån att originalbilden (2) skalas med spridningsmättet. Uppfinningen avser därtill en anordning för bildbehandling innefattande registreringsanordning (11) för bild, bildbehandlingsenhet (12), samt bildvisningsenhet (13) för bild där (a) en originalbild (2) skaffas med registreringsanordningen (11), (b) en detaljinformationsbild (4) beräknas i bildbehandlingsenhet (12) utifrån originalbilden (2), (c) ett område i originalbilden (2) väljs i bildbehandlingsenhet (12) utifrån innehållet i detaljinformationsbilden (4), (d) ett spridningsmått beräknas (6) i bildbehandlingsenheten (12) utifrån valt område i originalbilden (2), (e) en autojusterad bild (8) beräknas genom att originalbilden (2) skalas med spridningsmättet i bildbehandlingsenheten (12), (f) den autojusterade bilden (8) visualiseras i bildvisningsenheten (13).



## BILDBEHANDLINGSMETOD OCH ANORDNING FÖR DYNAMISK AUTOJUSTERING AV IR-BILD

- 5 Föreliggande uppfinning avser en metod för bildbehandling innefattande autojustering av IR-bild. Därtill avser uppfinningen en anordning för bildbehandling innefattande registreringsanordning för bild, bildbehandlingsenhet, samt bildvisningsenhet för bild.
- 10 Olika lösningar för bildbehandling som exempelvis olika former av filtrering eller förstärkning av detaljer är välkända tekniker för att förbättra en registrerad bilds visualisering. Även olika typer av komprimering, nivåjustering och/eller färgsättningsmetoder av bildinformation är kända, dels för att minska bildens informationsinnehåll och därmed få bilder med mindre informationsmängd, men även
- 15 för att anpassa bilden för bildens betraktare. En människa har som betraktare en begränsad förmåga att särskilja såväl detaljer som olika färger och gråskalor.

System för att registrera och visa bilder tagna i det infraröda våglängdsområdet har använt olika former av bildbehandling för att förbättra visualiseringen av den

20 registrerade bilden.

Ett exempel på bildregistrering i det infraröda våglängdsområdet är IR-video eller IR-fotografering där IR står för infraröd. Detaljer och struktur i IR-video utgörs normalt av små variationer i signalstyrka inom ett lokalt område. Samtidigt kan det totala

25 dynamikomfånget i en enskild bild vara stort. Skillnaden i signalnivå mellan ett kallt område och ett varmt område kan ge upphov till att  $2^n$  nivåer kan registreras, där  $2^n$  är den digitala dynamiken i systemet för att registrera bilder. I fallet  $2^{16}$  ges ca 65000 nivåer. Typiskt skall denna signal komprimeras så att dess totala dynamikomfång blir 8 bitar eller 256 distinkta färger innan den visas för en operatör. Orsaken till detta är en

30 anpassning till videostandarder. En ren linjär komprimering av signalen är nästan alltid olämplig då ett litet område med starkt avvikande signalnivå riskerar att använda allt dynamikomfång varpå en bild med i princip ett fåtal färg- och gråskalenivåer fås.

I den aktuella IR-bilden, även kallad IR-scenen, anpassas färgläggning och nivåjustering

35 utifrån i bilden förekommande objekts och bakgrunders IR-strålning. Finns det således

extremer, som exempelvis en kall himmel, så kan bilden justeras så att detaljinformation försvinner från bilden. Bildbehandling sker företrädesvis genom matematiska metoder på en digital representation av den registrerade bildens informationsinnehåll.

- 5 De idag förekommande metoderna för autojustering använder ofta en fast del av bilden som beräkningsunderlag för nivåjustering. Ett histogram beräknas utifrån den fasta delen av bilden och används för färgsättning och nivåjustering av bilden. Förekommer i denna del av bilden ett temperaturmässigt avvikande objekt, som exempelvis en kall himmel, så kan nivåjusteringen komma att bli olämplig. Den kalla himmelen medför att dynamiken i bilden begränsas och att detaljer, som relativt varandra har låg temperaturvariation, inte särskiljs.
- 10

15 Ett syfte med föreliggande uppfinning är att föreslå en metod för autojustering av bildinformation så att detaljinformationen i bilden behålls.

Andra syften med uppfinningen beskrivs mer i detalj i samband med den detaljerade beskrivningen av uppfinningen.

20

Uppfinningen avser en bildbehandlingsmetod för autojustering av IR-bild där följande steg innefattas;

- (a) en originalbild skaffas,
- (b) en detaljinformationsbild beräknas utifrån originalbilden,
- 25 (c) ett område i originalbilden väljs utifrån innehållet i detaljinformationsbilden,
- (d) ett spridningsmått beräknas utifrån valt område,
- (e) en autojusterad bild beräknas utifrån att originalbilden skalas med spridningsmättet.

30 Enligt ytterligare aspekter för det förbättrade bildbehandlingsmetoden för autojustering av IR-bild enligt uppfinningen gäller;

att detaljinformationsbilden är en Tenengrad-bild.

att Tenengrad-bilden beräknas med en Sobel-operator.

35

att området i originalbilden väljs genom att en användare av bildbehandlingsmetoden anger ett område.

att området i originalbilden väljs automatiskt utifrån värden i detaljinformationsbilden.

att spridningsmättet är en histogramberäkning.

5

Vidare utgörs uppfinningen av en anordning för bildbehandling innefattande registreringsanordning för bild, bildbehandlingsenhet, samt bildvisningsenhet för bild där;

(a) en originalbild skaffas med registreringsanordningen,

10 (b) en detaljinformationsbild beräknas i bildbehandlingsenhet utifrån originalbilden,

(c) ett område i originalbilden väljs i bildbehandlingsenhet utifrån innehållet i detaljinformationsbilden,

(d) ett spridningsmått beräknas i bildbehandlingsenheten utifrån valt område i originalbilden,

15 (e) en autojusterad bild beräknas genom att originalbilden skalas med spridningsmättet i bildbehandlingsenheten,

(f) den autojusterade bilden visualiseras i bildvisningsenheten.

Enligt ytterligare aspekter för det förbättrade anordning för bildbehandling enligt  
20 uppfinningen gäller;

att registreringsanordningen för bild är en IR-kamera.

att detaljinformationsbilden är en Tenengrad-bild.

25

att Tenengrad-bilden beräknas med en Sobel-operator.

att området i originalbilden väljs genom att en användare av bildbehandlingsmetoden anger ett område utifrån en i bildvisningsenheten visad originalbild.

30

att området i originalbilden väljs automatiskt i bildbehandlingsenheten utifrån värden i detaljinformationsbilden.

att spridningsmättet är en histogramberäkning.

35

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas närmare under hänvisning till de bifogade figurerna där:

5 Fig. 1 visar blockschema för bildbehandlingsmetod för autojustering av IR-bild enligt uppfinningen.

Fig. 2 visar blockschema för komponenter i ett bildbehandlingssystem enligt uppfinningen.

10

Ett blockschema för bildbehandlingsmetod för autojustering av IR-bild enligt uppfinningen visas i fig. 1. Originalbilden 2 bildbehandlas och korrigeras för exempelvis förstärkning, eller gain, offset och brusreducering, innan en kantdetektering 3 sker av exempelvis Sobel-operatorn eller annan kantdetekterande operator såsom standardavvikelse, Prewitt-operator eller Roberts-operator. Gemensamt för de kantdetekterande operatorerna är att kanter i den registrerade bilden detekteras och/eller förstärks och/eller bevaras. Kantdetekterande lågpasfilter och kantdetekterande operatorer är väl kända och beskrivna i litteraturen och behandlas ej mer ingående i ansökningstexten. En detaljinformationsbild 4, även kallad en detaljbild, skapas utifrån originalbilden 2 efter blocket kantdetektering 3. I detaljinformationsbilden 4 kan originalbildens detaljinformation bestämmas och/eller identifieras. Utifrån detaljinformationsbilden 4 sker ett urval av vilket område i detaljinformationsbilden 4 och därmed originalbilden 2 som bör användas för beräkning av ett spridningsmått. Val av område 5 kan ske i originalbilden 2, detaljinformationsbilden 4 eller den autojusterade bilden 8. Det utvalda området kan bestämmas manuellt av en operatör eller automatiskt av en bildbehandlingsenhet. Vid manuell bestämning av området kan val av område 5 ske runt ett objekt som bedöms som intressant. Vid automatiskt val av området 5 kan området väljas utifrån algoritmer för bilddetektering, exempelvis detektering av ett fordon, eller utifrån ett beräknat mått. Området bestäms av en box och storleken på boxen kan varieras av användaren. Om ett automatiskt val av området sker kan en box skapas runt det intressanta objektet, exempelvis ett fordon, men kan även anpassas för att exkludera fordonet för att bättre visualisera området kring fordonet. Det är även tänkbart att det valda området består av flera separerade boxar som tillsammans fungerar som underlag för beräkning av ett spridningsmått. Användaren kan ändra boxens storlek och placering samt tröskelvärden för att anpassa den autojusterade bilden så den lämpar sig för användarens behov. Även efter en automatisk generering av en box runt ett område kan användaren modifiera och anpassa inställningarna utifrån

15  
20  
25  
30  
35

användarens behov. Den autojusterade bilden bestäms av ett spridningsmått som skapas utifrån innehållet i originalbilden över det valda området. Tröskelvärden, även benämnt threshold, kan sättas automatiskt utifrån bildens totala dynamik eller den valda boxens dynamik alternativt utifrån användarens behov och manuellt inmatade värden.

- 5 Tröskelvärdena definierar den dynamik inom vilken boxens koordinater skapas. Den autojusterade bilden anpassas för operatören med tröskelvärdena. Storlek och form på boxen samt antal boxar anpassas utifrån applikationen och kan varieras beroende på utrustning, operatör och omgivning.
- 10 Ett spridningsmått beräknas utifrån det utvalda området. Spridningsmättet beräknas i blocket beräkning av spridningsmått 6. Metoder för att beräkna spridningsmått, som exempelvis histogram eller standardavvikelse, berörs ej vidare i ansökningstexten då det är väl känt i litteraturen. Även andra mått för beräkning av spridningen kan förekomma. I blocket autojustering utifrån spridningsmått 7 så justeras originalbilden 2 utifrån det
- 15 beräknade spridningsmättet. Originalbilden kan här även helt eller delvis modifieras med annan bildinformation för att förbättra informationsinnehållet i den bild som presenteras för en operatör av utrustningen som tillämpar metoden för bildbehandling. Originalbilden kan exempelvis bildbehandlas med olika typer av filter eller förstärkningar förutom autojustering med spridningsmått. Exempelvis kan information
- 20 relaterat till kantdetektering föras till originalbilden innan bilden presenteras för en operatör. Den autojusterade bilden 8 innehåller en bildbehandlad och autojusterad version av originalbilden 2 och är anpassad för den aktuella tillämpningen och/eller utrustningen.
- 25 I fig. 2 visas ett blockschema för komponenter i ett bildbehandlingssystem 10 enligt uppfinningen. Bildbehandlingssystemet 10 består av en registreringsanordning 11 som är en bildhämtningsenhet och kan vara en kamera eller bildsensor, en bildbehandlingsenhet 12 samt en bildvisningsenhet 13. Registreringsanordningen 11 registrerar en bild på det mål eller område mot vilket bildhämtningsenheten riktats.
- 30 Registreringsanordningen 11 är företrädesvis i detta fall en IR-kamera men kan även vara andra typer av bildhämtningsenhet så som kameror eller sensorer. I det fall registreringsanordningen 11 är en IR-kamera så registreras den från objekten i registreringsanordningens vy utsända IR-strålning. Bildbehandlingsenheten 12 behandlar bilden från registreringsanordningen 11 med för ändamålet lämpliga
- 35 algoritmer. Exempel på lämpliga algoritmer är kantförstärkning, komprimering, brusreducering och andra typer av filtreringsalgoritmer, autojusteringsalgoritmer respektive bildmodifieringsalgoritmer. Bildbehandlingen utförs företrädesvis i

programmerbar elektronik innefattande mikroprocessorer och/eller signalprocessorer. Bildbehandlingsenheten 12 utgörs således av anordning för hantering av bildinformation från registreringsanordningen 11, anordning för att bildbehandla bildinformationen från bildhämtningsenheten samt anordning för att överföra den bildbehandlade bildinformationen till en bildvisningsenhet 13. Bildvisningsenheten 13 kan utgöras av en display eller annan optisk visualiseringsutrustning anpassad utifrån bildbehandlingssystemets 10 användning och installation. Bildvisningsenheten 13 och/eller bildbehandlingsenheten 12 innefattar även anordningar för kontroll av bildbehandlingssystemet 10 så som angivande av tröskelnivåer och storlek av box i fallet bildbehandlingsmetod för autojustering tillämpas. Anordning för kontroll av bildbehandlingssystemet 10 kan exempelvis vara pekdon, tangentbord eller pekskärm.

Uppfinningen är inte begränsad till de speciellt visade utföringsformerna utan kan varieras på olika sätt inom patentkravens ram.

15

Det inses att ovan beskrivna metoden för bildbehandling och/eller den anordning för registrering av bild, bildbehandling och presentation av bildbehandlad bild kan tillämpas för i princip alla bildbehandlingssystem som IR-kameror, kameror eller andra optiska sensorer.

20

## PATENTKRAV

1. Bildbehandlingsmetod för autojustering av IR-bild (1) **kännetecknad av** att följande steg innefattas;
  - (a) en originalbild (2) skaffas,
  - 5 (b) en detaljinformationsbild (4) beräknas med kantdetektering utifrån originalbilden (2),
  - (c) ett område i originalbilden (2) väljs utifrån innehållet i detaljinformationsbilden (4),
  - (d) ett spridningsmått beräknas (6) utifrån valt område,
  - 10 (e) en autojusterad bild (8) beräknas utifrån att originalbilden (2) skalas med spridningsmättet.
  
2. Bildbehandlingsmetod enligt krav 1 **kännetecknad av** att detaljinformationsbilden (4) är en Tenengrad-bild.
  
- 15 3. Bildbehandlingsmetod enligt krav 2 **kännetecknad av** att Tenengrad-bilden beräknas med en Sobel-operator.
  
4. Bildbehandlingsmetod enligt något av ovanstående krav **kännetecknad av** att området i originalbilden (2) väljs genom att en användare av  
20 bildbehandlingsmetoden (1) anger ett område.
  
5. Bildbehandlingsmetod enligt något av krav 1 - 3 **kännetecknad av** att området i originalbilden (2) väljs automatiskt utifrån värden i  
25 detaljinformationsbilden (4).
  
6. Bildbehandlingsmetod enligt något av ovanstående krav **kännetecknad av** att spridningsmättet är en histogramberäkning.
  
- 30 7. Anordning för bildbehandling (10) innefattande registreringsanordning (11) för bild, bildbehandlingsenhet (12), samt bildvisningsenhet (13) för bild  
**kännetecknad av** att;
  - (a) en originalbild (2) skaffas med registreringsanordningen (11),
  - (b) en detaljinformationsbild (4) beräknas i bildbehandlingsenheten (12) med  
35 kantdetektering utifrån originalbilden (2),
  - (c) ett område i originalbilden (2) väljs i bildbehandlingsenheten (12) utifrån innehållet i detaljinformationsbilden (4),



- (d) ett spridningsmått beräknas (6) i bildbehandlingsenheten (12) utifrån valt område i originalbilden (2),
- (e) en autojusterad bild (8) beräknas genom att originalbilden (2) skalas med spridningsmättet i bildbehandlingsenheten (12),
- 5 (f) den autojusterade bilden (8) visualiseras i bildvisningsenheten (13).
8. Anordning för bildbehandling (10) enligt krav 7 **kännetecknad av** att registreringsanordningen (11) för bild är en IR-kamera.
- 10 9. Anordning för bildbehandling (10) enligt något av krav 7 eller 8 **kännetecknad av** att detaljinformationsbilden (4) är en Tenengrad-bild.
10. Anordning för bildbehandling (10) enligt krav 9 **kännetecknad av** att Tenengrad-bilden beräknas med en Sobel-operator.
- 15 11. Anordning för bildbehandling (10) enligt något av krav 7 - 10 **kännetecknad av** att området i originalbilden (2) väljs genom att en användare av bildbehandlingsmetoden (1) anger ett område utifrån en i bildvisningsenheten (13) visad originalbild (2).
- 20 12. Anordning för bildbehandling (10) enligt något av krav 7 - 10 **kännetecknad av** att området i originalbilden (2) väljs automatiskt i bildbehandlingsenheten (12) utifrån värden i detaljinformationsbilden (4).
- 25 13. Anordning för bildbehandling (10) enligt något av krav 7 - 12 **kännetecknad av** att spridningsmättet är en histogramberäkning.