

Dotcodeboormachine

Het commercialiseren van een uitvinding

Jaap Verkerk *Dotcodes worden toegepast voor produktidentificatie in een industriële omgeving.*

Wanneer de dotcode onuitwisbaar kan worden aangebracht is het een uitstekend middel tegen het voorkomen van vervalsingen en diefstal. Immers van gemerkte produkten is de rechtmatige eigenaar makkelijk op te sporen.

Deze gedachten gingen de heer Koese door het hoofd toen hij op zoek was naar toepassingen voor de door hem uitgevonden meerspellige boormachine. Wanneer de dotcode diep in het produkt kon worden aangebracht, dan zou die moeilijk en zeker niet onzichtbaar te verwijderen zijn. De eerste toepassingen speelden hem al door het hoofd. Het merken van motorblokken, vliegtuigonderdelen en andere mechanische componenten, waarbij hoge eisen gesteld worden aan de traceerbaarheid. Momenteel worden veel van deze onderdelen nog gemerkt met een ingeslagen nummer, maar de leesbaarheid is vaak onvoldoende voor geautomatiseerde systemen. Ook het merken met een laser wordt

steeds vaker toegepast, maar de oppervlakkig aangebrachte markeringen kunnen makkelijk beschadigen of verwijderd worden.

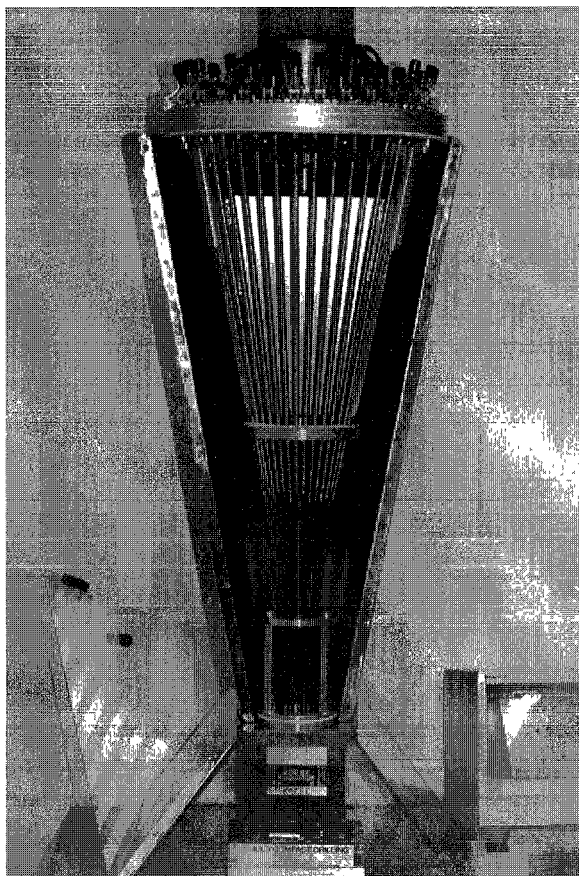
Meerspellig boren

Dotcodes worden afhankelijk van de grootte van de code in een matrix van 6 x 6 tot 12 x 12 aangebracht, waarbij de punten op een onderling geringe afstand zijn gepositioneerd. Voor het dicht naast elkaar boren van dit soort grote aantallen gaten is de meerspellige boormachine van Koese Engineering uitermate geschikt. In één enkele bewerking kunnen alle gaten gelijktijdig geboord worden.

De meerspellige boormachine, zie figuur 1, die reeds beschreven is in Mikroniek 35(1995)6 p 165, bestaat uit een geleideblok met boren die in het gewenste patroon staan. Omdat de boren zeer dicht bij elkaar geplaatst kunnen worden, de minimum afstand is 0,1 mm, worden ze via flexibele assen door een centraal tandwiel aangedreven. De boren zijn voorzien van een speciale schroefkoppeling die geen ruimte inneemt en die het meest doet denken aan de conisch gemaakte schroefdraad van een gloeilamp. Daardoor zijn ze goed bestand tegen de wisselende krachten bij het boren. Door de conische vorm kan dezelfde schroefdraad voor elke boordiameter worden toegepast. De uitwisselbaarheid van boren is dus groot.

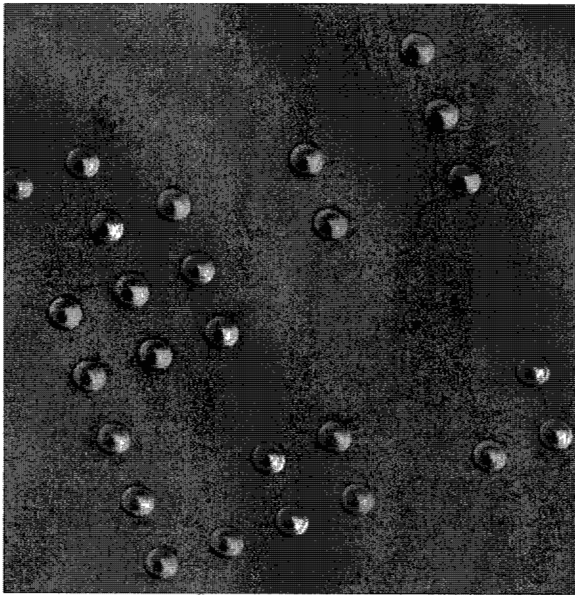
Voor het snel en doelmatig boren van dotcodes moest de meerspellige boormachine dus worden aangepast. Koese kwam op het idee om het lager dat, aan het einde van de flexibele as, de boorkracht moet opvangen verplaatsbaar te maken. Daardoor kan de boor afzonderlijk van de voedingbeweging een axiale verplaatsing maken waardoor hij wordt teruggetrokken. Figuur 5 laat zien dat een aantal boren teruggetrokken zijn, zodat ze niet meedoen bij het boren van de matrix. Via een aan elk booraslager bevestigde luchtcilinder kan het booraslager op commando axiaal verschuiven. Het tandwiel dat de flexibele as aandrijft schuift mee, maar

Figuur 1
Dotcodeboormachine
Bovenop de machine
is per booras een
hefcilinder aangebracht.
Met de hefcilinders
worden boren terug-
getrokken, waardoor
een dotcodepatroon
ontstaat dat in
materiaal geboord kan
worden.



Het commercialiseren van een uitvinding

Figuur 2
Dotcode in
een matrix van
7 x 7 punten



blijft steeds in ingrijping met het centrale aandrijf wiel. De luchtcilinders worden aangestuurd met een PLC die digitaal het in dotcode te boren getal van een computer krijgt aangevoerd.

DOT-codes

Automatische identificatie van producten is bij veel geautomatiseerde processen noodzakelijk. Voor het automatisch lezen zijn verschillende coderingssystemen in omloop. De oudste en meest bekende is de barcode, die we in het dagelijks leven op bijna alle gebruiksgoederen tegenkomen. De later ontwikkelde dotcode heeft dezelfde mogelijkheden als de barcode met nog enkele extra voordelen.

De dotcode, zie figuur 2, bestaat uit een verzameling stippen die in een matrix zijn gerangschikt. De afmetingen van de matrix variëren van 6 x 6 tot 12 x 12 punten. De combinatie van aan- en afwezige punten in de matrix geven een binair getal weer, dat wordt omgezet in een decimaal getal. Door de toevoeging van een controle cijfer is de structuur van de code zodanig dat leesfouten, zoals die bijvoorbeeld door beschadiging van de dotcode optreden, gedetecteerd kunnen worden.

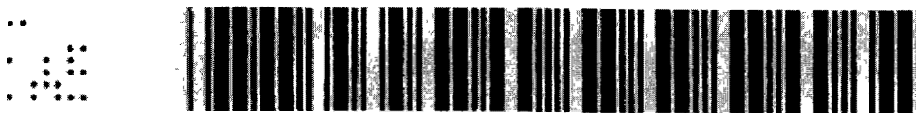
De dotcode heeft een aantal voordelen:

- het is een tweedimensionale code en heeft daardoor een hoge informatiedichtheid, veel hoger dan de barcode bijvoorbeeld, zie figuur 3,
- het lezen met camera's is robuust en eenvoudig. Een punt is aanwezig of niet. Dit vergt een veel minder grote nauwkeurigheid dan bijvoorbeeld het lezen van een barcode, waarbij men ook nauwkeurig de lijndikte moet meten,
- dotcodes zijn geschikt voor een industriële omgeving omdat ze slechts één keer gelezen hoeven te worden. Bij andere codes komt het voor dat ze bij de eerste lezing niet herkend worden. Dit veroorzaakt oponthoud in het productieproces.
- het kunnen lezen van de dotcode is onafhankelijk van de oriëntatie. Het kunnen waarnemen met een camera is voldoende. Met de aanvullende beeldverwerking wordt de oriëntatie van de code bepaald en de informatie gelezen.
- dotcodes kunnen niet alleen worden aangebracht door drukken en lasergraveren, maar ook door boren, hetgeen een niet te verwijderen code achter laat.

Voor het kunnen bepalen van de plaats en de oriëntatie van het dotcode patroon worden een aantal vaste postities in de matrix gebruikt. De overgebleven punten geven de informatiecode.

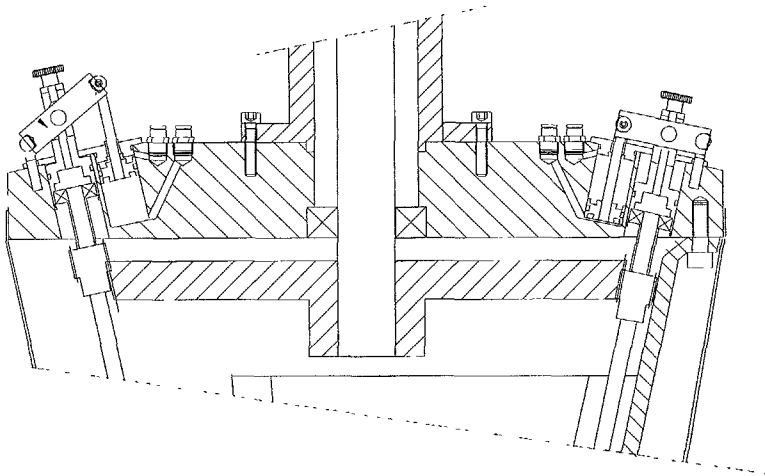
De meest gebruikte codematrixes beginnen bij 6 x 6 (een getal van 5 cijfers) en lopen tot 10 x 10 (een getal van 24 cijfers).

Dotcodes worden met een camera in combinatie met een pc of een andere computer gelezen. Doordat in de op alle vier hoeken altijd een dot wordt gedrukt kunnen de grenzen van het raster in elke stand worden herkend. Daarnaast worden in de linkerbovenhoek altijd een vast patroon over vier posities afgedrukt, en in de andere hoeken op twee posities. Daardoor is het altijd mogelijk om de stand van het patroon met behulp van patroonherkenningssoftware te bepalen en de code uit te lezen. De apparatuur voor het lezen van dotcodes wordt geleverd door Philips Industrial Automation Systems BV te Eindhoven.



Figuur 3 Dezelfde informatie in dotcode (links) en in barcode (rechts). De dotcode heeft een veel hogere informatiedichtheid.
(bron Philips Industrial Automation Systems BV)

Het commercialiseren van een uitvinding



Figuur 4 De boor wordt omhooggetrokken door met een luchtcilinder aan het einde van de aandrijfas te trekken



Figuur 5. Proefboren van de dotmatrix. Duidelijk zichtbaar zijn de opgetrokken boren. Alleen de 'code-boren' steken uit

Tests

Nadat een nieuwe meerspellige boormachine was gebouwd, zie figuur 4, en voorzien van apparatuur voor het besturen van de uitsteeklengte van de boren, werd proef geboord, zie figuur 5. Het beeld van de camera werd weergegeven op het beeldscherm en de in kunststof plaatjes geboorde dotcodes bleken goed herkenbaar. Meteen werden de door de patroonherkenningssoftware herkende gaten met een cirkeltje op het beeldscherm aangegeven en werd het codenummer afgebeeld. De kwaliteit van de verlichting bleek van invloed op de herkenning, maar dat is voor elk optisch uitleessysteem van toepassing.

Toepassingen

Koese is nu verder op zoek naar toepassingen voor zijn dotcode boormachine. Enkele bedrijven toonden al interesse in de mogelijkheden. Zij kwamen met specifieke problemen, zoals.

- het markeren van frisdrankkratten,
- het boren van codes in de hoof van een geslacht dier, zodat het een half uur na de slacht, wanneer het al onthaard is, nog traceerbaar is,
- het markeren van roodgloeiend staalplakken in walserijen.

En dan zijn er nog wat te bedenken, zoals het markeren van

- motorblokken, carrossiedelen en andere onderdelen,
- vliegtuigcomponenten, waarbij de kans op herkenning van de code na een ongeval groter is dan van andere codes,
- bouwstijgers in verband met eigendomsidentificatie, ziekenhuisinstrumenten,
- etc.

Een belangrijke toepassing wordt gezien in beveiliging tegen diefstal. Producten waarvan de code niet te verwijderen is kunnen via de code herleid worden naar de eigenaar. Dat maakt ze zeer moeilijk te verkopen en daarmee heel onaantrekkelijk om te stelen. Onlangs kreeg Koese de "Hoffmann bedrijfsrechercheprijs" toegekend, zie actueel, als erkenning van het praktisch nut van zijn uitvinding in de strijd tegen diefstal.