2

2 Morgen

Robuuste robothand ka

n tege

n ee

n stootje
Robotic

a staat nie

t altij

d gelij

k aa

n high-tech.
T

U Delf

t ontwikkeld

e juis

t ee

n versimpelde
robothan

d di

e zic

h uitsteken

d leen

t voo

r ruige
omgevinge

n e

n laaggeschoold

e gebruikers

Beren

d Ja

n Beugel

Delft ij robot

s denke

n w

e al ' gauw aan futuristi-
sche wandelende pop

-

}pe

n di

e ster

k o

p men

-

se

n lijken, zoal

s d

e be

-

minnelijk

e Asim

o va

n d

e Japanse
motor

- e

n autofabrikan

t Honda.
Asim

o ka

n traplopen

, ee

n potje
voetballe

n e

n heef

t menselijke
hande

n me

t vie

r vinger

s e

n een

duim.
Maa

r voo

r veel praktisch

e toe

-

passinge

n heef

t ee

n robothand
aa

n dri

e vinger

s genoeg

. Ee

n sterk
staaltj

e vingervlughei

d va

n een

drievingerig

e robothan

d va

n het
Ishikaw

a Komur

o Laboratory
krijg

t veel bekijk

s o

p YouTube

. De
dri

e vinger

s kunne

n onde

r meer

knope

n legge

n i

n ee

n touwtje

, een

mobieltj

e i

n d

e luch

t werpe

n en
wee

r opvange

n e

n razendsnel met
ee

n pingpongballetj

e dribbelen.
D

e Japans

e robothande

n van

Hond

a e

n Ishikaw

a Komur

o zijn
elegan

t e

n behendi

g maa

r z

e kos

-

te

n duizende

n euro'

s pe

r stuk.
Leu

k voo

r demonstratie

s o

p vak

-

beurze

n o

f kleinschalig

e toepas

-

singe

n i

n laboratoria

, veel t

e duur
e

n kwetsbaa

r o

m e

r bijvoorbeeld in stoffige boomgaardenmetweer en wind fruit mee te plukken.

Promotieonderzoe

k aa

n de
Technisch

e Universitei

t Delft
heef

t echte

r gelei

d to

t ee

n eenvou

-

dig

e e

n goedkop

e robothan

d die
delicat

e voorwerpe

n voorzichtig
vastpakt

. D

e han

d pas

t zic

h vanzelf
aa

n d

e vor

m e

n omvan

g va

n een
voorwer

p aan

, me

t behul

p van
slecht

s éé

n elektromoto

r e

n zon

-

de

r compute

r o

f noemenswaardi

-

g

e elektronica.
Di

e robothan

d i

s he

t wer

k van
dr

. Ger

t Kragten

, ee

n nuchtere
Hollands

e werktuigbouwkundi

-

ge

. Kragte

n richtt

e zij

n promotie

-

onderzoe

k oorspronkelij

k op
menselijk

e handprothesen

, maar
realiseerd

e zic

h al snel da

t zij

n vin

-

dinge

n zic

h oo

k lene

n voo

r land

-

bouwkundig

e robotisch

e toepas

-

singen

. Z

o ka

n ee

n fruittele

r d

e ro

-

buust

e maa

r fijngevoelig

e robot

-

han

d va

n Kragten—di

e inmiddels
aa

n d

e sla

g i

s gegaa

n bi

j Lel

y In

-

dustries

, ee

n fabrikan

t va

n melk

-

robot

s i

n Maassluis—zic

h wél ver

-

oorloven.
He

t laboratoriu

m waa

r Kragten
zij

n robothan

d heef

t gebouw

d is
gevestig

d i

n ee

n studentikoo

s sou

-

terrai

n va

n d

e facultei

t Werktuig

-

bouwkunde

. I

n he

t Delf

t Biorobo

-

tic

s La

b staa

n zonderling

e robots
he

r e

n de

r rommeli

g opgesteld,
volledig

e mensachtig

e poppen
maa

r oo

k loss

e armen

, bene

n en

handen

. Bi

j d

e ingan

g staat een
exemplaa

r da

t heef

t deelgenomen
aa

n d

e RoboCup

, ee

n internatio

-

naal voetbaltoernooi voo

r mens

-

achtig

e robots

. Terwijl enkel

e col

-

lega'

s o

p t

v naa

r wielrenne

n kij

-

ken

, demonstreer

t Kragte

n een

prototyp

e va

n zij

n kunstmatige
hand.

Verder

e researc

h is

gerich

t op
toepassinge

n i

n de

offshor

e e

n bij
kerninstallaties

D

e drievingerig

e robothan

d van
Kragtenheef

t slecht

s éénmotortje
da

t all

e vinger

s e

n gewrichte

n aan

¬

drijft. Ieder

e vinge

r heef

t twee

kootjes

. 'Doo

r vingerkootjes

, ge

-

wrichten

, veertje

s enhefboompjes
o

p ee

n bepaald

e manie

r t

e combi

-

nere

n ka

n d

e werkin

g va

n d

e hand
gewijzig

d worden'

, leg

t hi

j uit

. 'In

mij

n han

d zij

n z

e z

o afgestel

d dat
d

e vingerkootje

s ee

n voorwer

p ge

-

lijkmati

g omsluite

n wannee

r het
achterst

e vingerkootj

e vana

f de
handpal

m weggeduw

d wordt.'
D

e krach

t va

n d

e moto

r wordt
vi

a ee

n differentieel verdeel

d over
d

e dri

e vingers

. Bi

j ee

n aut

o regelt
ee

n differentieel da

t d

e aandrijfas
va

n he

t buitenst

e wiel i

n ee

n bocht
snelle

r ka

n draaie

n da

n d

e aan

-

drijfa

s va

n he

t binnenst

e wiel. Bij
d

e robothan

d i

s he

t differentieel
nodi

g o

m d

e dri

e vinger

s allemaal
me

t dezelfd

e krach

t tege

n een

onregelmati

g voorwer

p t

e laten
drukken

. D

e moto

r stop

t vanzelf
wannee

r di

e ee

n bepaald

e — en

instelbar

e — weerstan

d onder

-

vindt. De robothan

d ka

n zowel kleine,
licht

e voorwerpe

n me

t d

e vinger

-

toppe

n i

n ee

n pincetgree

p beetne

-

me

n al

s grotere

, zwaarder

e voor

-

werpe

n volledi

g me

t d

e vingers
omsluiten

. 'Doo

r d

e han

d o

p de
juist

e ple

k o

m he

t voorwer

p te
plaatsen

, passe

n d

e vinger

s zich
vanzel

f aa

n d

e gewenst

e greep
aan'

, leg

t Kragte

n uit. 'Daa

r komt
gee

n elektronic

a aa

n t

e pas

, het
werk

t helemaal mechanisch.' Bij
ee

n omsluitend

e gree

p drukken
all

e vingerkootj e

s heel voorzichtig
me

t dezelfd

e krach

t tege

n het
voorwer

p aan

. Ter

e pere

n blijven D

e drievingerig

e robothand
me

t pincetgree

p i

s geschikt
voo

r d

e tuinbouw, maa

r ook
al

s eenvoudig

e prothese.

daardoo

r onbeschadigd

. Me

t de
pincetgree

p kunne

n bijvoorbeeld
potlode

n e

n aardbeie

n tusse

n de
dri

e vingertoppe

n opgepak

t wor

-

den

. 'He

t samenspe

l va

n spieren,
peze

n e

n gewrichte

n i

n menselij

-

k

e hande

n ston

d model voo

r dit
mechaniek'

, aldu

s Krachten.

Kragten

s robothan

d onder

-

scheid

t zic

h va

n traditionel

e ro

-

bothande

n doorda

t hi

j simpeler,
lichter

, robuuste

r e

n veel goedko

-

pe

r is

. E

r zi

t gee

n meet

- e

n regel

-

technie

k va

n betekeni

s in

, geen
sensoren

, gee

n storingsgevoelige
aandrijfmechanismen.
'Hi

j ka

n i

n ruiger

e omgevingen
ingezetworde

n e

n verg

t minde

r en

eenvoudige

r onderhoud

. Daar

-

doo

r i

s hi

j bijvoorbeel

d bete

r ge

-

schik

t voo

r gebrui

k i

n ontwikke

-

lingslanden

, doo

r laaggeschoold
personeel'

, denk

t Kragten

. 'E

n hij
ka

n gebruiktworde

n al

s goedkope
prothese.

' Uiteraar

d i

s Kragtens
ontwer

p minde

r veelzijdi

g dan
duurdere

, slimmer

e robothan

-

den

. Hi

j ka

n nie

t jonglere

n met
voorwerpen

, zoal

s d

e acrobatische
han

d va

n Ishikaw

a Komur

a Lab.

Collega-onderzoeker

s va

n Krag

-

te

n aa

n d

e T

U Delf

t
nieuw

e materiale

n e

methode

n di

e d

e ha
voudige

r e

n goedkope
vinger

s kunne

n ui

t rep
ant' (buigbaar

) PVC
worde

n gesnede

n d
gelijm

d o

f gelas

t wor
scharniere

n e

n ande
gegevoelig

e onderde
kunne

n onde

r mee

r
atuu

r wegwerphandj
ceer

d worden

. Nutti

g
gisch

e toepassingen
D

e han

d zo

u slimr
me

t druksensore

n o
waarme

e d

e krach

t v

nauwkeurige

r gerege
den

. D

e han

d ka

n oo

gemaak

t worde

n al

s d in de vingers over h
slippe

n o

f glijde

n tijd
pe

n gewijzig

d ka

n wo

doo

r word

t hi

j natu
duurde

r e

n kwetsbaa
ontwil<kelin

g va

n de
aa

n d

e Delfts

e univ
zic

h vooral o

p toepas
offshore-industrie

, b
installatie

s e

n i

n and
k

e omgevingen.

Spin-offbedrij

f voo

glastuinbouw De robothand van Kragten is de

derde

, verbeterd

e versi

e va

n een

basisontwer

p dat eerde

r doo

r an

-

der

e onderzoeker

s i

s ontwikkeld.
D

e voorlope

r va

n Kragten

s hand
heeft al gelei

d to

t ee

n spin-off

-

bedrijfje

, Lacque

y bv

, dat eenvou

-

dig

e grijphande

n voo

r d

e glas

-

tuinbou

w o

p d

e markt brengt.
Dez

e grijphande

n kunne

n wor

-

de

n ingeze

t o

m ter

e groente

n als
paprika

, aubergin

e e

n wido

f in
grote aantallen

, snel e

n herhaal

-

delij

k o

p t

e pakken

, o

m z

e te sor

-

tere

n e

n verpakken

. Dat doe

n die
hande

n z

o voorzichti

g dat de
groente

n nie

t beschadig

d raken,
oo

k nie

t al

s hu

n vor

m e

n omvang
ster

k varieer

t I

n tegenstellin

g tot
d

e robothan

d va

n Kragte

n kun

-

ne

n d

e hande

n va

n Lacque

y geen
pincetgree

p uitvoeren.
Di

e doo

r Lacque

y vervaardigde
hande

n zij

n gepatenteerd

; o

p de
vindinge

n va

n Kragte

n rusten
no

g gee

n patenten

. Vooralsnog
ma

g iederee

n z

e i

n productie
neme

n e

n verde

r ontwikkelen
voo

r nieuwe toepassingen.