



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339554

(13) B1

NORGE

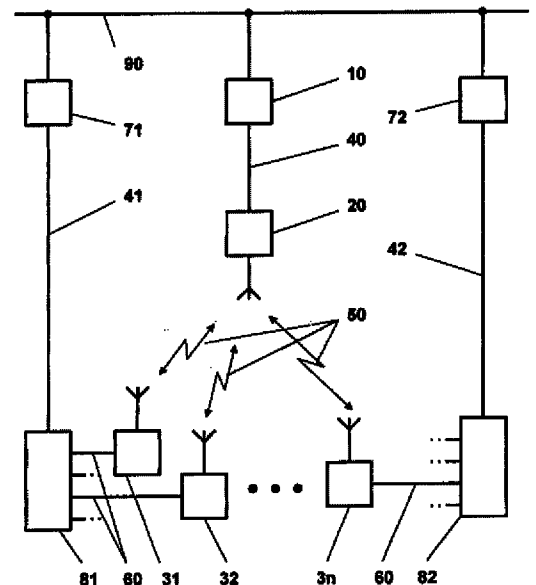
(51) Int Cl.
G06F 3/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20083531	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2007.01.23 PCT/EP2007/000528
(22)	Inng.dag	2008.08.14	(85)	Videreføringsdag	2008.08.14
(24)	Løpedag	2007.01.23	(30)	Prioritet	2006.01.23, DE, 10 2006 003 008 2007.01.22, DE, 10 2007 003 196
(41)	Alm.tilgj	2008.08.14			
(45)	Meddelt	2016.12.27			
(73)	Innehaver	ABB AG, Kallstadter Str 1, DE-68309 MANNHEIM, Tyskland			
(72)	Oppfinner	Thomas Keul, Tulpenweg 38, DE-63579 FREIGERICHT, Tyskland Ralf Huck, Eichelacker 19, DE-63538 GROSSKROTZENBURG, Tyskland			
(74)	Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, Postboks 7007 Majorstua, 0306 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Trådløs drift av feltbus
(56)	Anførte publikasjoner	EP 0940738 A2 US 2005/130605 A1 US 6098116 A US 2003/0236579 A1 US 2005/0197803 A1
(57)	Sammendrag	

Det beskrives et kommunikasjonssystem for utveksling av datautbyting i et automatiseringssystem for kommunikasjon mellom sentrale og perifere innretninger. En omformer (20) er forbundet i kommunikasjonsveien mellom de sentrale innretninger (10) og perifere innretninger (31 til 3n) der omformeren unikt er tilskrevet på forhånd definerbart antall perifere innretninger (31 ... 3n) som angitt for linjebundet kommunikasjon (40) med den sentrale innretning (10), og for trådløs kommunikasjon (50) med de perifere innretninger (31 ... 3n).



Beskrivelse

Foreliggende oppfinnelse angår et kommunikasjonssystem for datautveksling i et automatiseringsteknisk anlegg for kommunikasjon mellom sentrale og perifere inn-
5 retninger.

Det er kjent at det for å oppnå kommunikasjon på feltområdet, anvendes et automatiseringsteknisk anlegg av såkalte feltbussystemer. I slike systemer blir måle-
verdiene i feltapparatet i de sentrale E/A bygningsgruppene digitalisert og deretter
10 tilført et feltbussnettverk med en overlagt styring. For dette formål kreves minst en kommunikasjonsforbindelse og en mating av byggegruppen.

Det finnes bussystemer der matingen og kommunikasjonen kan finne sted via et og det samme årepar (f. eks. PROFIBS PA, Foundation Fieldbus).

15 Betinget av nettverksstrukturen er alle feltapparater galvaniske forbundet med feltbussnettverket. En forstyrrelse som treffer kun en deltager virker dermed inn på hele nettverket. Dataoverføringen til alle andre deltagere er dermed ikke lenger mulig eller vil i det minste bli betydelig forstyrret. I ekstreme tilfeller kan forstyrrelsen føre til store skader som ikke kan repareres. Til de typiske forstyrrelser når det
20 gjelder fremgangsmåte tekniske anlegg hører særlig kortslutninger, ledningsbrudd, EMV forstyrrelser og lynnedslag.

Utover dette finnes det også bevisste inngrep fra driveren som anses som forstyrrelser for automatiseringstekniske komponenter. Disse inngrep er for eksempel
25 nødvendige for vedlikeholdsformål og utgjør dermed alltid en risiko for den i prosessindustrien krevde, kontinuerlige drift av et anlegg. I spesiell grad skal her nevnes utvidelser av funksjonsomfanget for et automatiserings-teknisk anlegg slik dette for eksempel er nødvendig for integrering av anleggs-forvaltningssystemer.

30 Slike anleggsforvaltningssystemer tjener til å samle og å opparbeide informasjonen over tilstanden for de perifere apparater. Den sentrale styring av et automatiseringsteknisk anlegg er primært dannet for bearbeiding av prosessverdier og utover dette ikke egnet til å skaffe slike informasjoner fra analogt via en 0/4..20-mA-
35 tilknytning tilknyttet perifere apparater, og å tilveiebringe slike. Dette skjer på samme måte for prosesstyringer med analog informasjonsoverføring og overlagrede HART-kommunikasjoner der inn-/utgangsgruppene for tilknytning til det perifere preparat ikke er i stand til HART-kommunikasjon, samt feltbussystemer uten asyk-

like tjenester. Ved slike prosessstyringer står de nødvendige innformasjoner i den sentrale styringen når det gjelder anleggsadministreringen ikke til disposisjon og derfor er et overlagt anleggsforvaltningssystem ikke tilgjengelig.

5 Fra publikasjonen "H.I.S. HART INTERFACE SOLUTIONS", Part.No. 475215, fra firma Pepperl+Fuchs er det kjent å anvende såkalte multipleksløsninger for å stille til disposisjon Asset Management Information HART dyktige apparater. Disse bygges inn i kommunikasjonsveien for å lede de ønskede informasjoner til den sentrale styring. En senere innbygning er dog et signifikant inngrep som så å si alltid fører til utkopling av anlegget. Hyppig er slike inngrep også uønsket i strukturen av kommunikasjonsveien fordi dette er forbundet med høye dokumenterings- og testinnsatser eller fordi plassen for de nødvendige komponenter langs kommunikasjonsveien ikke står til disposisjon eller fordi det hele eventuelt vil være ekstremt omkostningsintensivt.

15

En ytterligere mangel ved multipleksløsningen er ofte den uønskede kopling mellom anleggstopologi og topologien for anleggsforvaltningen. Således er det regelmessig ikke mulig, med en multiplekser, kun å muliggjøre enkelte signaler for en preparering av anleggsforvaltningsinformasjoner da kabelopplegget for multiplekseren følger de vanlige 8- eller 16-kanalomsetninger av en inn-/utgangsbygningssgruppe. Denne mangel består også ved inn-/utgangsbygningssgrupper for tilkopling til perifer apparater som er i stand til HART-kommunikasjon, samt feltbussystemer med understøttelse av azykliske tjenester.

20

25 Fra artikkelen "Das drahtlose Sensornetzwerk", publisert i Sensor Guide 2005 fra Computer&AUTOMATION, side 14 til 18, er det kjent å overføre sensorsignaler trådløst og eventuelt via flere sensornoder. I ugunstig retning står prosessverdiene ikke lenger til disposisjon analogt eller som bussignaler. Dermed vil det derfor være nødvendig med en energiforsyning med ytterligere kabeltilførsler. Den alternative energitilførsel med batterier eller solceller er meget vedlikeholdstrengende hhv. væravhengige og aksepteres derfor ikke av drivere av automatiseringstekniske anlegg.

30

Det er videre kjent bussystemer der lysbølgeledningsstrekninger eller radiostrekninger anvendes for signaloverføring mellom to innretninger i en 1:1 forbindelse. De i feltet fordelt liggende bygningssgrupper er videre forbundet på konvensjonell måte via galvaniske koblede bussnettverk.

35

EP 0940732 A2 beskriver teknikk som er omfattet av den innledende delen av krav 1.

5 Foreliggende oppfinnelse har til oppgave å angi et kommunikasjonssystem der en sentral stasjon står i forbindelse med flere feltbusdeltagere uten dermed å stå i forbindelse med disse på direkte, galvanisk koplede måte.

Oppfinnelsemessig løses denne oppgave ved hjelp av de i krav 1 angitte oppgaver. Fordelaktige formuleringer av oppfinnelsen er angitt i de avhengige kravene.

10

Foreliggende oppfinnelse går ut fra et automatiseringsteknisk anlegg med et antall perifere innretninger som står i kommunikasjonsforbindelse med en sentral styringsinnretning. Dermed blir måleverdier og diagnosedata overført fra perifere innretninger til den sentrale styringsinnretningen og verdier samt parametere kommuniserte fra den sentrale styringsinnretninger til de perifere innretningene.

15

Oppfinnelsens vesen ligger i en i kommunikasjonsveien mellomkoplede omsetter som er tilordnet et gitt antall perifere innretninger på entydig måte. Omsetteren er dannet for trådløs kommunikasjon med de tilordnede, perifere innretninger. Kommunikasjonsforbindelsen mellom omsetter og den sentrale innretning er derimot ledningskoplede.

20

Oppfinnelsens kommunikasjonssystem er ved siden av bestående, ledningsbundne kommunikasjonsnettverk bygget opp for prosesstyring og supplerer disse under unngåelse av de ovenfor nevnte mangler.

25

Fortrinnsvis oppnås dermed at virkningen av en innledningsvis nevnt forstyrrelse for en perifer innretning blir begrenset til denne enhet og dermed unngås det at også andre, perifere innretninger trekkes inn på grunn av forstyrrelsen.

30

Utover dette oppnås man med begrensning av den perifere innretning at det ledningsbundne kommunikasjonsnettverk for prosesstyring og oppfinnelsens kommunikasjonssystem logisk kan koples fra hverandre på forskjellig måte slik at det er mulig med en fra hverandre forskjellig granularitet av de to kommunikasjonssystemer er mulig for planlegging av drift. Grepene til anleggsforvaltningsinformasjonen kan begrenses til et gitt antall eller en gitt kategori av periferiapparater.

35

Fortrinnsvis tillater oppfinnelsens kommunikasjonssystem et sentralt grep om periferiapparater i logisk forskjellige bussystemer som utover dette kan være dannet via forskjellige styringer.

- 5 Utover dette kan man gi avkall på ytterligere plass i koplingsrommet da de for gjennomføring av oppfinnelsens lære nødvendige komponenter desentralt kan monteres i nærhet av det perifere apparatet.

- 10 Fortrinnsvis oppnås ved oppfinnelsens kommunikasjonssystem også innvirkninger på den sentrale styring da de over dette overførte informasjoner ledes forbi til den sentrale styring. På denne måte muliggjøres også komplekser utvidelser av det automatiserings-tekniske anlegget uten å stanse det.

- 15 Energiforsyningen for innretningen for trådløse kommunikasjonsveier skjer via det ledningsbundne kommunikasjonsnettverk for prosesstyring. Fortrinnsvis kan man gi avkall på ytterligere kabling, solceller for energiforsyninger i det perifere innretninger.

- 20 Det parallelle anleggsforvaltningssystemet har også adgang til prosessverdier slik at, ved denne forstyrrelsen, foreligger det kabelbundne kommunikasjonsnettverk overflødig som prosesstyring.

- 25 Utover dette begrenses antallet nødvendige, galvaniske separeringer til det nødvendige minimum for å overføre prosessverdiene.

Oppfinnelsen skal nedenfor illustreres ved hjelp av et utførelseseksempel. I den eneste figuren er det vist en prinsippfigur for strukturen av et kommunikasjonssystem.

- 30 En omformer 20 er nøyaktig tilordnet n perifere innretninger 31 til $3n$. De perifere innretninger 31 til $3n$ og omsetter eller omformerne 20 disponerer over en sende- og mottakerinnretning ved hjelp av hvilke de trådløst kan utveksle data. I en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen skjer datautbyttingen via radio.

- 35 I en første utforming av oppfinnelsen er den perifere innretning 31 til $3n$ utført som feltinnretninger. Dermed er, i en foretrukket utførelsesform, valgte, perifere innretninger 31 og 32 som feltapparater tilordnet en første prosesstyring 71 og ytterligere perifere innretninger $3n$ tilordnet en andre og fra den første uavhengige pro-

sesstyring 72. I figuren er innretningene 31 til 3n oppført som analoge feltinnretninger som via en konvensjonell anleggskabling 60 individuelt er forbundet via en strømsløyfe med en av de angjeldende prosesstyringer 71 og 72 tilordnede inn-/utgangsbyggningsgrupper 81 og 82. Prosesstyringene 71 og 72 er, via inn-
5 /utgangsbyggningsgruppene 81 og 82 i hvert tilfelle forbundet med en individuell, ledningsbundet kommunikasjonsforbindelse 41 og 42.

Omformeren 20 er via en ledningsbundet kommunikasjonsforbindelse 40 forbundet med en sentral innretning 10. I foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen er den
10 ledningsbundne kommunikasjonsforbindelsen 40 anført som en konvensjonell, tråddformet forbindelse. I en alternativ utforming av oppfinnelsen kan det som ledningsforbundet kommunikasjonsforbindelse 40 være anordnet en lysbølgelederforbindelse.

15 I den sentrale innretning 10 blir tilstandsdata for perifere innretninger 31 til 3n for forskjellige prosesstyringer 71 og 72 samlet og vurdert for anleggsadministrering. Kommunikasjonssystemet for anleggsadministrering er dermed uavhengig lagt opp på kommunikasjonssystemet for styring av de tekniske prosesser.

20 I en ytterligere utførelsesform av oppfinnelsen kan man ta sikte på at kommunikasjonssystemet for anleggsforvaltning og kommunikasjonssystemet for styring av de tekniske prosesser, er forbundet med hverandre. For dette er prosesstyringen 71 og 72 og den sentrale innretning 10 tilkopleet en felles systembuss 90.

25 Omformeren 20 leder de fra feltet mottatte inngangsverdier til den sentrale innretning 10 hhv. sender de fra den sentrale innretning 10 mottatte utgangsverdier til de perifere innretninger 31 til 3n.

30 Denne toveiskommunikasjon utnyttes for konfigurering og parametring av de perifere innretninger 31 til 3n. Omformeren 20 sender for dette formål de fra den sentrale innretning 10 til disposisjonsstilt data til de tilordnede, perifere innretninger 31 til 3n. Forarbeidet med data i de perifere innretninger 31 til 3n skjer så på i og for seg kjent måte.

35 Konstruktivt er hver perifer innretning 31 til 3n tilordnet en trådløs kommunikasjonskomponent. I en utførelsesform av oppfinnelsen er det tatt sikte på at den trådløse kommunikasjonskomponent føyes inn som separatinnetning i den perifere

innretning 31 til 3n førende strømsløyfe. Dermed mates den trådløse kommunikasjonskomponent fra strømsløyfen.

5 For kommunikasjon mellom den separate, trådløse kommunikasjonskomponenten og den perifere innretning 31 til 3n blir den matede likestrømmen modulert på en vekselstrøm. For dette formål egner seg særlig protokollen i henhold til HART-spesifikasjonen. Som fordelaktig har det også vist seg den utførelsesform for senere opprusting av bestående automatiseringstekniske anlegg ved hjelp av midler for anleggsforvaltning. Dermed blir inngrepet begrenset til en perifer innretning 31 til
10 3n lokalt.

I en alternativ utførelsesform av oppfinnelsen er det tatt sikte på at den trådløse kommunikasjonskomponenten dannes som suppleringsmodul. De perifere innretningene 31 til 3n er utrustet med en opptaksinnretning for eventuelle suppleringsmoduler. Den trådløse kommunikasjonskomponent koples til opptaksinnretningen
15 og mates fra de perifere innretningene 31 til 3n. For eksempel kan en lokal angivermodul erstattes med en kommunikasjonsmodul. Fortrinnsvis er det dermed at det trådbundne kommunikasjons-nettverk forblir uberørt av de konvensjonelle anleggskoplinger 60.

20 I en alternativ utførelsesform kan det som perifere innretninger 31 til 3n også tas sikte på inngangs-/utgangsgrupper 81, 82. Dermed blir prosessverdier overført mellom feltapparatene og inngangs-/utgangsbyggningsgruppene 81, 82 via analoge strømsløyfer hvis vekselstrømsignal er oppmodulert for overføring av anleggsforvaltnings-informasjoner. Herved er særlig protokollen i henhold til HART-spesifikasjonen egnet. Anleggsforvaltningsinformasjonen omsettes i inngangs-/utgangsbyggningsgruppene 81, 82 mellom trådforbundne vekselstrømovertføringer og de trådløse overføringer og byttes ut via de trådløse kommunikasjonsforbindelser 50 og omformeren 20 med den sentrale innretning 10.

30 Med denne utførelsesform lykkes det å overvinne fremstillespesifikke inkompatibiliteter ved kommunikasjon mellom inngangs-/utgangsbyggningsgrupper 81, 82 og prosesstyringer 71 og 72 for overføring av anleggsforvaltningsinformasjoner.

35 Utover dette er denne utførelsesform anvendelig også når feltapparatene er koplet inn via en feltbuss og er i stand til digital kommunikasjon via denne.

Referanseliste

	10	Sentralinnretning
	20	Omformer
5	31 til 3n	Perifer innretning
	40, 41, 42	Kabelbundet kommunikasjonsforbindelse
	50	Kabelfri kommunikasjonsforbindelse
	60	Konvensjonell anleggskopling
	71, 72	Prosesstyring
10	81, 82	Inn-/utbygningssgruppe
	90	Systembuss

KRAV

1. Kommunikasjonssystem for datautveksling i et teknisk automatiseringsanlegg for kommunikasjon mellom sentrale og perifere enheter, kommunikasjonssystemet omfatter:
 - 5 en omformer konfigurert til å motta inngangsverdier fra et panel;

en sentral enhet konfigurert til å motta inngangsverdiene fra omformeren og sende konfigurasjonsdata til eksterne enheter via en omformer; et flertall av styringer, hvori omformeren er koplet i en første bane mellom ytre enheter i den tekniske automatiseringsinstallasjonen og den sentrale enheten, og har
10 en forhåndsbestemt rekke tilknyttede eksterne enheter, og er konstruert for kabelbasert kommunikasjon med den sentrale enheten, og for trådløs kommunikasjon med de tilknyttede ytre enheter;

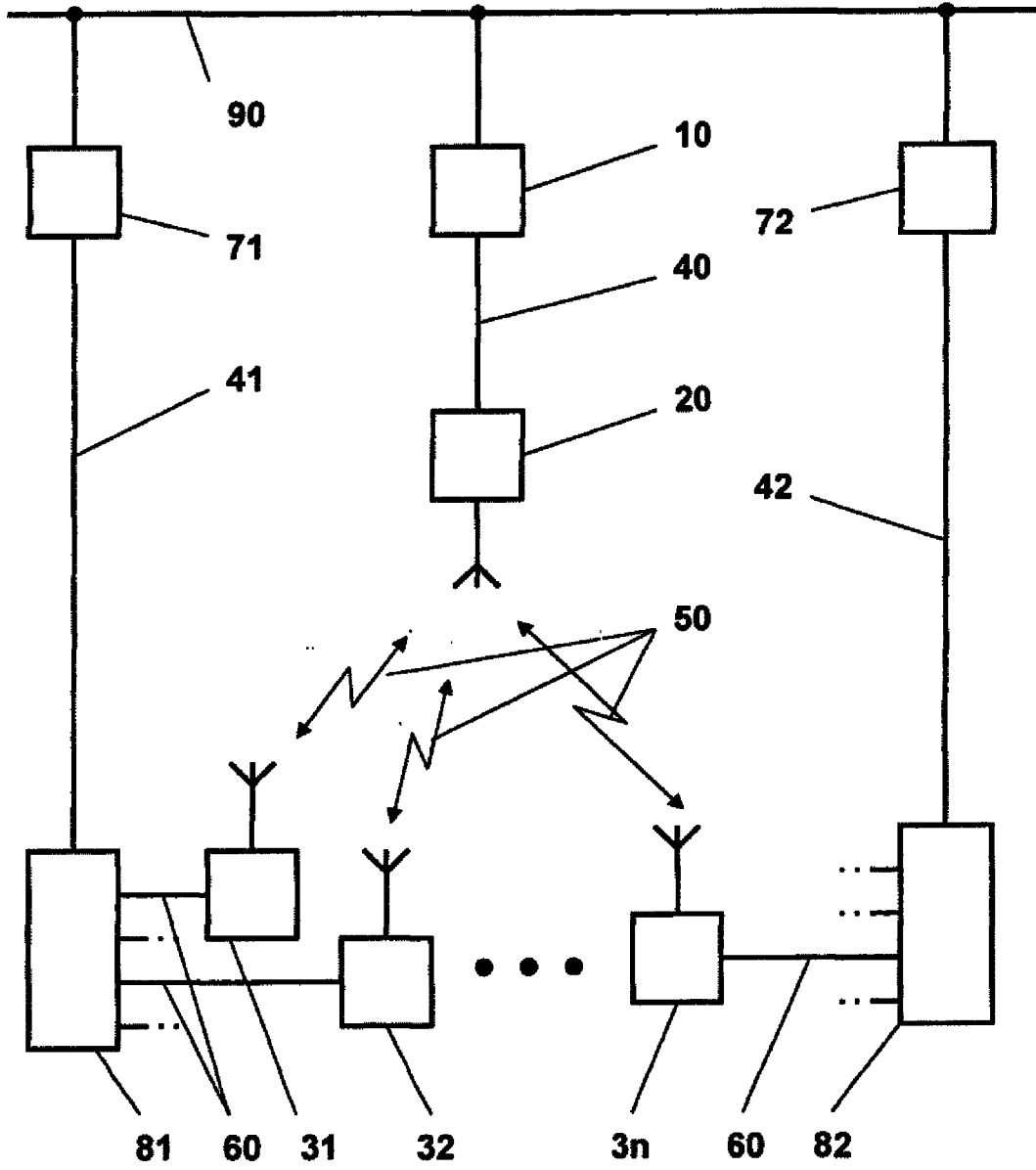
hver av et flertall av andre baner i den tekniske automatiseringsinstallasjonen omfatter i det minste en av flere styringer for å kontrollere i det
15 minste en del av de perifere enheter, og som blir koblet fra den første banen;

i det minste en av de flere andre baner, inkludert i det minste en av de flere styringer for å styre minst to av de perifere enheter, et flertall av styringer som blir forbigått ved den første banen; og

20 den første banen er anordnet for å tilveiebringe kommunikasjon fra konverteren til den sentrale enheten for monteringsstyring av teknisk automatiseringsinstallasjonen og for å tilveiebringe kommunikasjon fra den sentrale enheten til omformeren for å konfigurere i det minste en del av de perifere enheter,

25 hvori minst en av de perifere enhetene er forbundet med den første bane, og en av de flere andre baner, idet i det minste en ekstern enhet konfigurert til å ha kabelbasert kommunikasjon med i det minste en annen perifer enhet via den andre banen og trådløs kommunikasjon med omformeren i løpet av den første bane, og hvor de perifere enhetene er feltenheter.
- 30 2. Kommunikasjonssystem som angitt i krav 1, hvori feltutstyret kan konfigureres via en kommunikasjonsforbindelse.
3. Kommunikasjonssystem som angitt i krav 1, hvori de perifere enhetene er inngangs / utgangsstillinger.

4. Kommunikasjonssystem som angitt i krav 1, hvori omformerer passerer inngangsverdier som mottas fra de tilhørende perifere enheter til den sentrale enheten, og sender utgangsverdier mottatt fra den sentrale enheten til de tilknyttede eksterne enheter.
- 5 5. Kommunikasjonssystem som angitt i krav 1, hvori minst en av de flere styringer som blir forbigått ved den første banen er konfigurert for å kommunisere informasjon som brukes for installasjonsadministrasjon sammen med en eller flere av de perifere enhetene.
6. System for å kommunisere data i et teknisk automatiseringssystem som har
10 et antall periferienheter, omfattende: en første kommunikasjonsvei inkludert:
- en omformer konfigurert til å motta inndata for konfigurering av eksterne enheter; og
- en sentralenhet konfigurert for å motta input data fra omformerer og sende konfigurasjonsdata til de eksterne enheter via omformer,
- 15 hvori kommunikasjon mellom omformerer og den sentrale enheten er utført over en kabelbasert kommunikasjonsforbindelse og kommunikasjon mellom omformerer og de perifere enhetene blir gjennomført over en trådløs kommunikasjonsforbindelse;
- et antall andre kommunikasjonsveier, hver andre kommunikasjonsveien blir
20 frakoblet fra den første kommunikasjonsvei og inkluderer:
- en styreenhet konfigurert for å tilveiebringe kommunikasjon mellom minst en respektiv ytre enhet og den sentrale enheten via en kabelbasert kommunikasjonsforbindelse; og
- en tredje kommunikasjonsvei inkludert:
- 25 omformer, den sentrale enheten og de flere eksterne enheter, hvori minst en av de perifere enhetene er forbundet med den første kommunikasjonsbanen og en av de flere andre kommunikasjonsveiene, den minst ene eksterne enheten er utformet for å kommunisere med i det minste en annen perifer enhet via den kablede kommunikasjonsforbindelsen for den andre kommunikasjonsbanen, og å kommunisere med omformerer via den trådløse kommunikasjonsforbindelsen til den første kommunikasjonsbanen, og hvor de
30 perifere enhetene er feltenheter.



Figur