

19



NL Octrooi Centrum

11

1038078

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **1038078**

51 Int.Cl.:

B29C 44/12 (2006.01)

B29C 44/18 (2006.01)

B29C 44/60 (2006.01)

E04C 2/296 (2006.01)

E04C 2/38 (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **01.07.2010**

30 Voorrang:
12.02.2010 NL 1037711

73 Octrooihouder(s):
Biobased Insulation Belgium te STEKENE, België (BE).

43 Aanvraag gepubliceerd:
-

72 Uitvinder(s):
Uitvinder ziet af van tenaamstelling.

47 Octrooi verleend:
16.08.2011

74 Gemachtigde:
G.M.L.M. Leherte te DIEGEM, België (BE).

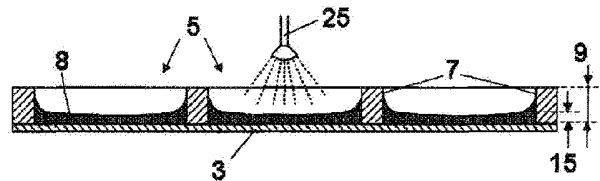
45 Octrooischrift uitgegeven:
24.08.2011

54 **Werkwijze voor het vervaardigen van een skeletbouwsegment, een skeletbouwsegment verkregen volgens deze werkwijze, een inrichting en een computerprogramma voor het uitvoeren van deze werkwijze.**

57 De uitvinding verschaft een werkwijze voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment (1), omvattende: het verschaffen van een assemblage (2) van vooraf bepaalde afmetingen overeenkomstig een plan (16) van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage (2) minstens één vak (5) met een holle ruimte (14) omvat; het identificeren van de assemblage (2) en het ophalen van bijhorende gegevens overeenkomstig het plan (16); het bepalen van de nodige hoeveelheid grondstof voor het vormen van een schuimisolatielaag, en het aanbrengen van de grondstof in de holle ruimte (14).

De uitvinding betreft eveneens een skeletbouwsegment (1) verkregen volgens deze werkwijze.

De uitvinding betreft eveneens een inrichting (19) en een computerprogramma voor het uitvoeren van deze werkwijze.



NL C 1038078

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Werkwijze voor het vervaardigen van een skeletbouwsegment, een skeletbouwsegment verkregen volgens deze werkwijze, een inrichting en een computerprogramma voor het uitvoeren van deze werkwijze.

DOMEIN VAN DE UITVINDING

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment, meerbepaald een skeletbouwsegment dat tijdens de productie ervan minstens gedeeltelijk gevuld wordt met een schuimisolatielaag.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een skeletbouwsegment vervaardigd volgens zulke werkwijze.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een inrichting en een computerprogramma voorzien voor het uitvoeren van deze werkwijze.

STAND VAN DE TECHNIEK

Voor de bouw van skeletwoningen is het gekend om prefab wandpanelen te produceren, die op de werf aan elkaar bevestigd worden. Deze panelen bestaan doorgaans uit twee evenwijdige houten platen, die bevestigd zijn aan een frame (ook kader of raamwerk genoemd) dat zich tussen de twee platen bevindt. Om de isolatie van de woning te verhogen, worden deze wandpanelen doorgaans op de werf geïsoleerd door openingen te maken in de houten platen, en een cellulose isolatie in de openingen te spuiten. Alternatief worden de wandpanelen in de fabriek voorgeïsoleerd met een zacht isolatiemateriaal zoals glaswol of rockwool, of met harde isolatieplaten die op maat moeten gesneden worden. Een nadeel van deze werkwijzen is echter dat de wandpanelen vaak ofwel slecht geïsoleerd zijn, of dat er veel afval is van het isolatiemateriaal.

ONTHULLING VAN DE UITVINDING

Het is een doel van de uitvinding om een werkwijze te verschaffen voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment voor gebouwen van diverse afmetingen die minder afval creëert van isolatiemateriaal.

Dit doel wordt volgens de uitvinding bereikt met een werkwijze die de technische kenmerken vertoont van de eerste conclusie.

Daartoe omvat de werkwijze volgens de uitvinding de stappen van: - het verschaffen van een assemblage met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage minstens één vak met een holle ruimte vertoont waarin een schuimisolatielaag met een vooraf bepaalde dikte dient te worden aangebracht; - het identificeren van de assemblage en het ophalen van bijhorende gegevens overeenkomstig het plan; - het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van minstens één grondstof voor het vormen van de schuimisolatielaag uit de opgehaalde gegevens; - het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak; - het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag in het minstens één vak. Door het identificeren van de assemblage kunnen overeenkomstige gegevens zoals alle afmetingen van dat assemblage opgehaald worden. Daardoor kan de werkwijze toegepast worden voor het vervaardigen van skeletbouwsegmenten van diverse vormen en afmetingen (elke woning is anders) en afgestemd worden op specifieke wensen of behoeften van de klant zoals bv budget en/of eisen ten gevolge van het klimaat en/of wettelijke normen. Door het ophalen van de gegevens is het aantal te vullen vakken van de assemblage, en de positie ervan gekend, en kan voor ieder vak de gewenste hoeveelheid isolatiemateriaal en de hoeveelheid grondstof die ervoor nodig is optimaal worden bepaald (bv berekend) in functie van de afmetingen van het vak, rekening houdend met de gewenste dikte van de schuimisolatielaag die erin dient te worden aangebracht. Door de hoeveelheid nodige grondstof nauwkeurig te bepalen worden materiaalkosten gespaard en wordt het afval ten gevolge van een teveel aan isolatiemateriaal dat nadien dient verwijderd te worden vermeden of tot een minimum beperkt, wat tevens gunstig is voor het milieu. Door gebruik te maken van een passend schuimisolatiemateriaal kan het

skeletbouwpaneel luchtdicht worden afgesloten, hetgeen belangrijk is voor passief- en nul-energie woningen. Een bijkomend voordeel van het isoleren tijdens de productie is dat de opening in het skeletbouwpaneel kan gemaakt worden op een plaats die onzichtbaar is wanneer het skeletbouwpaneel geplaatst is in het gebouw.

5 Dankzij het aanbrengen van de grondstof in nog niet uitgeharde vorm wordt bovendien een goede hechting bekomen van het opgeschuimde isolatiemateriaal aan de wanden van het skeletbouwsegment. Door deze hechting wordt het risico op condensatie tussen een wand van de assemblage en het isolatiemateriaal vermeden of verminderd. Door een gepaste keuze van de grondstof kan het

10 isolatiemateriaal bovendien extra mechanische sterkte verschaffen aan het skeletbouwsegment, vooral tegen buigen of knikken, wat belangrijk is voor een gebouw met meerdere verdiepingen. Dit is met name het geval wanneer een hardschuim wordt gebruikt. Een ander voordeel van het isoleren tijdens de

15 productie is dat het mogelijk is om beschadiging van het skeletbouwsegment ten gevolge van krachten die optreden tijdens het opschuimen en uitharden van het isolatiemateriaal kunnen voorkomen worden. Dit is niet praktisch doenbaar in situ. Een ander voordeel van het isoleren tijdens de productie is dat het mogelijk is de vakken van het skeletbouwsegment slechts over een beperkte dikte te vullen, overeenkomstig het plan. Dit is niet mogelijk wanneer het gesloten

20 skeletbouwsegment achteraf wordt geïsoleerd in situ, waar de skeletbouwpanelen aan elkaar verbonden zijn in een opstaande positie. Deze werkwijze biedt bovendien de mogelijkheid om een monolytische wand te fabriceren waarin technische voorzieningen (bv electriciteitsleidingen of waterleidingen) kunnen worden aangebracht, en die toch goed thermisch geïsoleerd en luchtdicht is.

25 Bij voorkeur is de minstens één grondstof een vloeibare grondstof. Door gebruik te maken van een vloeibare grondstof, die eenvoudig via een darm kan aangevoerd worden, kan het slepen en op maat snijden van harde en zachte isolatieplaten vermeden worden, waardoor de manuele arbeid tot een minimum wordt gereduceerd. Een ander voordeel is dat een vloeibare grondstof

30 eenvoudig kan worden verdeeld (bv door spuiten of sproeien) in het ganse vak, met name ook in de hoeken en tegen de opstaande wanden van het vak. Bovendien zal een vloeibare grondstof zich doorgaans beter hechten aan de binnenwand van de assemblage, waardoor betere thermische en mechanische

eigenschappen van het skeletbouwsegment worden verkregen, onder meer door het vermijden van spleten of kieren.

Bij voorkeur omvat de schuimisolatielaag polyurethaanschuim, en zijn de grondstoffen dus gekozen voor het vormen van polyurethaanschuim. Het is gekend dat polyurethaan vervaardigd kan worden uit een isocyaanaat en een polyol, welke "op maat" kunnen gemaakt worden, voor het vormen van zachte of harde schuimen. In het kader van deze uitvinding worden de grondstoffen vloeibaar ingespoten en bij voorkeur zodanig gekozen dat ze bv gedurende 20 - 30 seconden niet reageren zodat ze goed kunnen uitvloeien en mengen, en daarna snel met elkaar reageren. Polyurethaanschuimen zijn goede thermische isolatoren. Vooral een hard polyurethaanschuim is uitermate geschikt voor deze toepassing, aangezien het bovendien een hoge druk- en treksterkte heeft. Op die manier kan het harde schuim tevens bijdragen aan de stabiliteit van de constructie.

Bij voorkeur wordt de assemblage in een liggende positie gepositioneerd voordat de minstens één grondstof wordt aangebracht in het minstens één vak. Door het positioneren van de assemblage en dus ook het vak met de holle ruimte in een liggende positie, kan de grondstof zich beter verspreiden over de bodem van het vak, en wordt een meer uniforme densiteit van het isolatieschuim bereikt dan het geval is wanneer een assemblage in een opstaande positie zou worden gevuld. Hierdoor wordt voorkomen dat de grondstof en/of het isolatiemateriaal zich op bepaalde plaatsen zou ophopen, waardoor een onregelmatige dikte en een onregelmatige krachtsverdeling zou ontstaan bij het opschuimen en uitharden van het schuimisolatiemateriaal. Een ander voordeel van het positioneren van de assemblage in een liggende positie is dat het opschuimen maar over een beperkte hoogte dient te gebeuren, namelijk de dikte van het paneel (bv 25 cm) in plaats van over de ganse hoogte van een verdieping van een gebouw (bv 300 cm), waardoor de densiteit van het isolatiemateriaal uniformer zal zijn.

In een eerste voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding omvat de assemblage een eerste en een tweede vlakke plaat, evenwijdig aan elkaar en op een afstand van elkaar bevestigd aan een frame zodanig dat het frame zich tussen de eerste en de tweede vlakke plaat bevindt voor het vormen van de holle ruimte tussen de vlakke platen, en waarbij de

werkwijze verder de stap omvat van: - het uitoefenen van drukkrachten op de assemblage gedurende een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de minstens één grondstof voor het tegenwerken van een uitzetting van de assemblage tijdens het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag; 5
waarbij de vooraf bepaalde dikte van de aan te brengen schuimisolatielaag volgens het plan gelijk is gekozen aan de afstand tussen de eerste en de tweede vlakke plaat voor het volledig vullen van de holle ruimte. Een eerste voorkeurs-uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding vertrekt van een gesloten assemblage, dat een frame (ook kader of raamwerk genoemd) omvat dat langs 10
weerszijden omgeven is door een vlakke plaat. Na het inbrengen van de grondstof in het vak worden er drukkrachten uitgeoefend langs de buitenzijde op de assemblage (bv in een pers) om uitzetting van de assemblage ten gevolge van het opschuimen en uitharden van de schuimisolatie tegen te werken, en beschadiging van de assemblage te voorkomen. Dit is een gekend probleem bij het isoleren van 15
skeletbouwpanelen met een schuimisolatie in situ, waar het praktisch en economisch niet doenbaar is om de uitzettingskrachten extern tegen te werken, welke krachten in de klassieke werkwijze dus volledig dienen gedragen te worden door de assemblage zelf, welke beschadigd wordt als de assemblage niet sterk genoeg is. Volgens de huidige uitvinding worden de drukkrachten aangehouden 20
zolang er nog een substantiële uitzetting plaatsvindt van het schuimisolatiemateriaal. Door het volledig opvullen van de holle ruimte tussen de twee vlakke platen wordt de dikte van het skeletbouwsegment maximaal benut. Doordat de grondstof wordt ingebracht in de ruimte met twee vlakke platen, zal het schuimisolatiemateriaal zich hechten aan beide vlakke platen, wat de mechanische 25
eigenschappen (druksterkte, treksterkte, buigsterkte) van het skeletbouwpaneel verhoogt.

Bij voorkeur wordt de grondstof ingebracht in de assemblage via een opening gemaakt in het frame. Dit biedt praktische voordelen tijdens de productie, aangezien op deze manier de grondstof eenvoudig kan 30
aangebracht worden wanneer het paneel zich in een liggende positie bevindt in een pers. Dit biedt ook een esthetisch voordeel, aangezien de opening in het frame niet zichtbaar is eens het skeletbouwpaneel is geplaatst in het gebouw, in

tegenstelling tot de wandpanelen die in situ gevuld worden langs een opening gemaakt in de zichtbare wand.

5 Bij voorkeur omdat de werkwijze volgens de uitvinding tevens de stap van het sluiten van de opening door het aanbrengen en bevestigen van een dichtingselement met een conische vorm die voorzien is voor het eenvoudig plaatsen van het skeletbouwsegment op een ander skeletbouwsegment met een complementaire vorm. Hierdoor wordt de uiteindelijke plaatsing van het skeletbouwsegment op de plaats waar het gebouw wordt opgericht sterk versneld en vereenvoudigd.

10 In een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding is de assemblage een half-open assemblage met een eerste vlakke plaat bevestigd aan een frame, en omvat de werkwijze tevens de stappen van: - het vrij opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag gedurende een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de minstens één grondstof; - het bevestigen van een tweede vlakke plaat aan het frame zodanig dat het frame zich
15 tussen de eerste en de tweede vlakke plaat bevindt, na het verstrijken van de vooraf bepaalde periode. Een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding vertrekt van een half-open assemblage, dat een frame omvat met één vlakke plaat, welk assemblage in een liggende positie wordt
20 gepositioneerd zodanig dat een vak wordt gevormd met als bodem een gedeelte van de vlakke plaat, en als opstaande wand een gedeelte van het frame. Dit biedt de extra mogelijkheid om het vak niet over de volledige dikte te vullen, maar slechts gedeeltelijk, terwijl toch alle hoeken en wanden luchtdicht kunnen worden bedekt. Hierdoor biedt de werkwijze volgens de huidige uitvinding een extra vorm
25 van flexibiliteit, waarbij de dikte van de isolatielaag kan afgestemd worden op de wensen van de klant, en kleiner kan gekozen worden dan de dikte van het frame. Door de schuimisolatie toe te laten vrij op te schuimen, d.w.z. zonder tegendruk van de tweede vlakke plaat, zal de dichtheid van het isolatiemateriaal minder zijn dan wanneer de tweede plaat wel aanwezig is, zoals in de eerste
30 voorkeursuitvoeringsvorm. Hierdoor kan extra materiaal worden gespaard. Een ander voordeel van deze werkwijze is dat er geen drukkrachten hoeven uitgeoefend te worden op het tweede paneel, waardoor de aanschaf van een dure pers kan vermeden worden, zonder kans op beschadiging van het

skeletbouwsegment, meerbepaald het loskomen of vervormen van de tweede plaat. In het geval de holle ruimte slechts beperkt wordt gevuld, kan de tweede plaat aangebracht worden voordat de schuimisolatie volledig is uitgehard, aangezien de kans dat het schuim de tweede plaat zal raken in dat geval minimaal is.

5

Optioneel omvat deze werkwijze de stap van het verwijderen van een gedeelte van de schuimisolatielaag die boven een opstaande wand van het frame uitsteekt. Naarmate de gewenste dikte van de schuimisolatielaag de dikte van het frame benadert, is de kans groter dat een gedeelte van de schuimisolatielaag boven de wand van het frame uitsteekt, wat bijgevolg verwijderd dient te worden zodat het tweede paneel aan het frame kan worden bevestigd.

10

In beide uitvoeringsvormen kan de vooraf bepaalde periode een vaste vooraf bepaalde periode zijn, of kan deze vooraf bepaalde periode berekend worden op basis van de afmetingen van de holle ruimte en uit de vooraf bepaalde dikte van de schuimisolatielaag. De vooraf bepaalde periode is bij voorkeur zo klein mogelijk om een grotere productieopbrengst te krijgen, maar groot genoeg om het risico op beschadiging van het skeletbouwsegment te minimaliseren.

15

Optioneel omvat de werkwijze voor beide voorkeursuitvoeringsvormen tevens de stap van het aanbrengen van elektrische voorzieningen in het minstens één vak alvorens het aanbrengen van de minstens één grondstof in het minstens één vak. Bij de productie van houtskeletpanelen is het gekend om elektrische voorzieningen te monteren aan het paneel, maar voor zover de uitvinder bekend is, gebeurt dit steeds in een tweede holle wand die zich bevindt naast de eerste holle wand, waarbij de eerste holle wand geïsoleerd wordt, en waarbij de eerste en tweede holle wand gescheiden zijn door een derde plaat. Volgens dit aspect van de uitvinding worden de elektrische voorzieningen aangebracht tussen de eerste en tweede plaat, in dezelfde ruimte waar de schuimisolatie zal worden aangebracht, en is een derde plaat voor het creëren van een spouw wanneer men volledig luchtdicht wil bouwen overbodig. Hierdoor worden extra materiaalkosten bespaard, en neemt het skeletbouwsegment minder nuttige ruimte in beslag.

20

25

30

Optioneel omvat de stap van het aanbrengen van de minstens één grondstof tevens het aanbrengen van een brandwerende component, om het risico op het ontstaan van brand, dan wel het uitbreiden ervan te reduceren. Dit is niet alleen interessant voor gezinswoningen, maar vooral voor flatgebouwen en ziekenhuizen, waar een hogere brandveiligheid vereist is, zoals in 5 normen vastgelegd. Zulke brandwerende component kan in alle vakken worden aangebracht, of enkel in de vakken waar tevens elektrische voorzieningen zijn aangebracht, aangezien daar de kans op het ontstaan van brand het hoogst is, bv vanwege een kortsluiting.

10 Het is tevens een doel van de uitvinding om een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment te verschaffen dat vervaardigd werd volgens de bovenstaande werkwijze.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een gebouw dat zulk een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment omvat.

15 Het is tevens een doel van de uitvinding om een inrichting te verschaffen voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment. Daartoe omvat een inrichting volgens de uitvinding: - identificatiemiddelen voor het identificeren van een assemblage met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage 20 minstens één vak met een holle ruimte vertoont waarin een schuimisolatielaag met een vooraf bepaalde dikte dient te worden aangebracht; - ophaalmiddelen voor het ophalen van gegevens van de geïdentificeerde assemblage overeenkomstig het plan; - bepalmiddelen voor het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van minstens één grondstof voor het vormen van de 25 schuimisolatielaag uit de opgehaalde gegevens; - een verdeelinrichting met minstens één mondstuk voor het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak. Een dergelijke verdeelinrichting beschikt over de middelen voor het uitvoeren van de hoger beschreven werkwijze. De verdeelinrichting is daarbij voorzien voor het aanbrengen van de nauwkeurige 30 hoeveelheid van de grondstof. De twee voorkeursuitvoeringsvormen van de werkwijze vergen een specifieke machine, zoals verder toegelicht.

Bij voorkeur omvat de inrichting verder een computer die de ophaalmiddelen omvat voor het ophalen van de gegevens uit een

gegevensbank en stuurmiddelen voor het aansturen van de identificatiemiddelen en de verdeelinrichting.

Het is tevens een doel van de uitvinding om een computerprogramma te verschaffen voor het uitvoeren van een dergelijke werkwijze op een dergelijke inrichting met een computer.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE FIGUREN

De uitvinding wordt verder verduidelijkt aan de hand van de onderstaande beschrijving en de bijhorende figuren van een voorkeursuitvoeringsvorm van een werkwijze, een skeletbouwsegment en een inrichting volgens deze uitvinding.

Fig 1 toont een houten of metalen balk.

Fig 2 toont een frame vervaardigd uit de balken van Fig 1.

Fig 3 toont een eerste of tweede vlakke plaat voor het frame van Fig 2.

Figuren 4A-4C tonen een eerste voorkeurs-uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding.

Fig 4A toont een gesloten assemblage dat gedeeltelijk werd opengemaakt om de vakken en de positie van de openingen duidelijk te tonen.

Fig 4B toont het assemblage van Fig 4A na het vullen van de vakken met een schuimisolatielaag, wederom gedeeltelijk opengemaakt om de vakken duidelijk te tonen. Het middenste vak bestemd voor een raamopening wordt niet gevuld met een schuimisolatielaag.

Fig 4C toont een doorsnede van de gesloten assemblage van Fig 4B, volgens de doorsnede IV-IV.

Figuren 5A-5C tonen een variant van de eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding.

Fig 5A toont een gesloten assemblage dat gedeeltelijk werd opengemaakt om de vakken en de positie van de openingen duidelijk te tonen, waarbij een stopcontactdoos is aangebracht in het tweede paneel.

Fig 5B toont het assemblage van Fig 5A na het vullen van de vakken zonder stopcontactdoos met een eerste schuimisolatiegrondstof, en het

vullen van de vakken met stopcontactdoos met een tweede schuimisolatiegrondstof, wederom gedeeltelijk opengemaakt om de vakken duidelijk te tonen.

5 Fig 5C toont een doorsnede van de gesloten assemblage van Fig 5B, volgens de doorsnede V-V.

Fig 6A toont het skeletbouwsegment van Fig 4C in perspectief, voordat een opening voor een raam gemaakt is.

Fig 6B toont het skeletbouwsegment van Fig 5C nadat een opening voor een raam gemaakt is.

10 Fig 6C toont een variant op het skeletbouwsegment van Fig 6A, waarbij het skeletbouwsegment een deuropening heeft.

Fig 6D toont een variant op het skeletbouwsegment van Fig 6A, waarbij het skeletbouwsegment schuine wanden heeft.

15 Figuren 7A-7C tonen een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding, waarbij de dikte van de isolatielaag 25% is van de dikte van het frame.

Fig 7A toont een uitvoeringsvorm van een half open assemblage vervaardigd uit het frame van Figuur 2 en de vlakke plaat van Figuur 3 in perspectief.

20 Fig 7B toont het aanbrengen en verdelen van grondstof voor een schuimisolatielaag aan de hand van een doorsnede van de half open assemblage van Fig 7A, volgens de doorsnede VII-VII

25 Fig 7C toont een doorsnede van een skeletbouwsegment volgens de uitvinding, na het aanbrengen van een tweede vlakke plaat op het half open assemblage van Fig 7B.

Figuren 8A-8E tonen een voorbeeld van de tweede voorkeursuitvoeringsvorm volgens de uitvinding, waarbij de gewenste dikte van de schuimisolatielaag gelijk is aan de dikte van het frame.

Fig 8A toont dezelfde assemblage als Fig 7A.

30 Fig 8B toont een doorsnede van de half open assemblage van Fig 8A, na het opschuimen van de schuimisolatielaag tot boven de wand van het frame, volgens de doorsnede VIII-VIII.

Fig 8C toont de assemblage van Fig 8B nadat het gedeelte van de schuimisolatielaag dat boven de wand van het frame uitsteekt is verwijderd.

5 Fig 8D toont de assemblage van Fig 8C in perspectief. Het middenste vak bestemd voor een raamopening wordt niet gevuld met een schuimisolatielaag.

Fig 8E toont een doorsnede van een skeletbouwsegment volgens de uitvinding, na het aanbrengen van een tweede vlakke plaat op de half open assemblage van Fig 8C.

10 Fig 9A toont het skeletbouwsegment van Fig 7C of 8E in perspectief, voordat een opening voor een raam gemaakt is.

Fig 9B toont het skeletbouwsegment van Fig 9A nadat een opening voor een raam gemaakt is.

15 Fig 9C toont een variant van het skeletbouwsegment van Fig 9A, waarbij het skeletbouwsegment een deuropening heeft.

Fig 9D toont een andere variant van een skeletbouwsegment van Fig 9A, waarbij het skeletbouwsegment schuine wanden heeft.

20 Fig 10 toont een blokdiagram van een eerste voorkeursuitvoeringsvorm van een inrichting volgens de uitvinding.

Fig 11 toont een mogelijke uitvoeringsvorm van de verdeelinrichting van Fig 10 in zijaanzicht.

Fig 12 toont in meer detail de verdeelinrichting van Fig 11 in vooraanzicht.

25 Fig 13 toont een blokdiagram van een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van een inrichting volgens de uitvinding.

GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING VAN VOORKEURSUITVOERINGS- VORMEN VAN DE UITVINDING

30

REFERENTIECIJFERS:

- 1 skeletbouwsegment
- 2 assemblage

	3	eerste vlakke plaat
	4	frame
	5	vak
	6	bodem
5	7	opstaande wand
	8	schuimisolatelaag
	9	hoogte vd opstaande wand
	10	balk
	11	opening
10	12	plafond
	13	tweede vlakke plaat
	14	holle ruimte
	15	dikte vd laag
	16	plan van een gebouw
15	17	vat met grondstof
	19	inrichting
	20	computer
	21	gegevensbank
	22	eerste assemblage-middelen
20	23	eerste positioneringsmiddelen
	24	verdeelinrichting
	25	mondstuk
	26	tweede assemblagemiddelen
	27	verwijderingsmiddelen
25	28	sensor voor luchtvochtigheid
	29	temperatuursensor
	30	afwerkingsmiddelen
	31	spantafel
	32	aanvoertafel
30	33	eerste spanplaat
	34	tweede spanplaat
	35	dichtingselement
	37	wagen

- 38 darm
- 40 barcode
- 41 eerste geleiders
- 42 tweede geleiders
- 5 48 brandwerende schuimisolatie
- 49 stopcontact
- 50 opening voor een raam
- 51 opening voor een deur

10 De huidige uitvinding reikt een efficiënte oplossing aan voor
 het verschaffen van voorgeïsoleerde panelen, verder ook skeletbouwsegmenten 1
 genaamd, voor gebouwen zoals woningen, appartementen, ziekenhuizen.
 Traditionele skeletbouwsegmenten kunnen in situ geïsoleerd door het inspuiten
 van een cellulose isolatie, of kunnen voorgeïsoleerd worden met glaswol of rotswol
 15 tijdens de productie. Deze skeletbouwsegmenten 1 omvatten meestal één
 volledige zijwand van een verdieping van een gebouw, en ze kunnen zowel aan de
 buitenkant van een gebouw (als buitenmuur) als aan de binnenkant van een
 gebouw (als binnenmuur) gebruikt worden. De skeletbouwsegmenten 1 kunnen
 openingen 50, 51 hebben voor het bevestigen van ramen of deuren, of ze kunnen
 20 bv ook gebruikt worden voor de constructie van het dak.

Traditionele skeletbouwsegmenten 1 omvatten doorgaans
 twee evenwijdige platen 3, 13 met daartussen een raamwerk of kader, verder
 frame 4 genoemd, waardoor een aantal individuele vakken 5 of holle ruimtes 14
 worden gedefinieerd. Wanneer zulke skeletbouwsegmenten 1 op de werf
 25 geïsoleerd worden, wordt er een opening 11 aangebracht in één van de twee
 platen 3, 13, waarlangs vervolgens een cellulose isolatiemateriaal zoals bv isofloc®
 in de ruimtes kan worden ingebracht. Het vergt veel vakkennis en ervaring om dit
 materiaal op een professionele wijze aan te brengen, maar dan nog zijn de
 omstandigheden voor het aanbrengen ervan verre van ideaal. Zo is er een inherent
 30 probleem dat de skeletbouwsegmenten 1 rechtop staan, waardoor het
 isolatiemateriaal naar beneden vloeit of zakt, zodat de dichtheid onderaan het
 skeletbouwsegment 1 meestal hoger is dan bovenaan. Dit kan zowel tijdens het
 inbrengen zelf gebeuren, maar verzakkingen kunnen ook achteraf optreden.

Bovendien is er geen enkele manier om de opvulling te controleren. Verder wordt de ingespoten hoeveelheid isolatiemateriaal niet op voorhand berekend, zodat er doorgaans een overschot aan isolatiemateriaal wordt ingebracht die na het uitzetten ervan grotendeels terug uit de opening komt, wat een enorme verkwisting van isolatiemateriaal betekent. Verder zijn de gebruikte isolatiematerialen niet luchtdicht wat cruciaal is in passief en nul energie woningen.

De uitvinding verschaft een werkwijze voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment voor gebouwen van diverse afmetingen die minder afval creëert van isolatiemateriaal.

Deze werkwijze omvat de stappen van: - het verschaffen van een assemblage 2 met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan 16 van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage 2 minstens één vak 5 met een holle ruimte 14 vertoont waarin een schuimisolatielaag 8 met een vooraf bepaalde gewenste dikte 15 dient te worden aangebracht; - het identificeren van de assemblage 2 en het ophalen van bijhorende gegevens overeenkomstig het plan 16; - het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van minstens één grondstof voor het vormen van de schuimisolatielaag 8 uit de opgehaalde gegevens; - het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak 5; - het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag 8 in het minstens één vak 5. Voor de eenvoud van formulering zullen de nodige grondstoffen bedoeld voor het vormen van het schuimisolatiemateriaal verder "de grondstof(fen)" genoemd worden, ook al is het bv maar één grondstof. Door het identificeren van de assemblage 2 en het ophalen van de bijhorende gegevens volgens het plan 16, kan de werkwijze gebruikt worden voor het vervaardigen van skeletbouwsegmenten met telkens variërende afmetingen, waardoor de werkwijze bijzonder flexibel is. Door het zo nauwkeurig mogelijk bepalen van de gewenste hoeveelheid aan te brengen grondstof(fen) uit de opgehaalde gegevens, kan verspilling van de grondstof(fen) worden voorkomen, in tegenstelling tot het traditioneel isoleren van een skeletbouwsegment in situ, waar doorgaans een overschot aan grondstof(fen) wordt ingebracht, dat vervolgens gedeeltelijk weer naar buiten komt, of in sommige gevallen het skeletbouwsegment 1 zelfs kan beschadigen door de krachten uitgeoefend op de vlakke platen tijdens het opschuimen en uitharden. Doorgaans

worden alle vakken 5 van eenzelfde assemblage 2 met eenzelfde dikte 15 aan isolatiemateriaal gevuld, maar dat is niet noodzakelijk. De werkwijze laat toe dat de dikte 15 van de isolatielaag 8 in ieder vak 5 verschillend kan zijn, en laat zelfs toe dat verschillende grondstof(fen) worden gebruikt in de verschillende te vullen vakken 5.

Een eerste voorkeursuitvoeringsvorm van deze werkwijze wordt geïllustreerd in Fig 4A tot Fig 4C. Daarbij wordt vertrokken van een gesloten assemblage 2 dat een eerste en een tweede vlakke plaat 3, 13 omvat, bevestigd aan een frame 4 dat zich tussen beide vlakke platen 3, 13 bevindt. Dit wordt 10 getoond in Fig 4A, waarbij een gedeelte van de tweede vlakke 13 plaat niet is getekend om illustratieve redenen. De assemblage 2 wordt bij voorkeur in een liggende positie gepositioneerd, bij voorkeur horizontaal, al is dat niet strict noodzakelijk in deze uitvoeringsvorm. De assemblage 2 vertoont minstens één vak 5, meestal een veelheid van vakken 5, die holle ruimtes 14 vormen. Om toegang te 15 verschaffen tot ieder vak 5 dat volledig gevuld dient te worden met een schuimisolatielaag 8, in dit geval zijn dat de vakken 5a, 5b, 5d en 5e, is een opening 11 voorzien naar ieder te vullen vak. Bij voorkeur wordt de assemblage 2 verschaft met voorgeboorde gaten 11, zoniet omvat de werkwijze verder de stap van het maken van een opening 11 in de assemblage 2, bij voorkeur in het frame 4 20 aangezien deze locatie niet zichtbaar is wanneer het skeletbouwpaneel 1 gemonteerd is in het gebouw, en omdat deze locatie beter toegankelijk is wanneer de assemblage 2 zich in een pers bevindt, zoals verder zal toegelicht worden bij de bespreking van Fig 10-12. Optioneel kunnen de openingen 11 reeds aangebracht zijn in het frame 4 voordat de vlakke platen 3, 13 eraan bevestigd zijn. Het is zelfs 25 mogelijk de openingen 11 reeds te voorzien in de balken 10 voordat ze samengevoegd zijn tot het frame 4 (Fig 2). Aangezien het vak 5c in dit voorbeeld bestemd is voor een raamopening 50, zal het niet gevuld worden met een schuimisolatielaag 8. Daarom dient het vak 5d een eigen opening 11d te hebben, dat zich in dit geval aan de overzijde bevindt van de andere openingen 11a, 11b, 30 11e. Volgens de uitvinding wordt de aan te brengen hoeveelheid grondstof(fen) voor ieder vak 5 precies berekend op basis van de afmetingen en de vorm van dat vak 5, overeenkomstig het plan 16. De vorm van de vakken 5 is bij voorkeur driehoekig of rechthoekig, maar andere vormen zijn ook mogelijk. Vervolgens

wordt in ieder van de te vullen vakken 5a, 5b, 5d, 5e de berekende hoeveelheid grondstof(fen) ingebracht, bij voorkeur door de grondstof(fen) erin te spuiten onder hoge druk (bv een druk van meer dan 100 bar), zodat de grondstof(fen) tegen de wand worden gespoten die tegenover de opening 11 ligt. Vervolgens zullen de
5 grondstof(fen) opschuimen en uitharden. In het geval van PU-schuim verloopt het opschuimen vrij snel, bv typisch in de orde van 10 - 30 seconden, maar het uitharden heeft doorgaans veel meer tijd nodig, bv typisch in de orde van 30 - 60 minuten. Tijdens het opschuimen en uitharden oefent het schuimisolatiemateriaal 8 een naar buiten gerichte kracht uit op de eerste en tweede vlakke plaat 3, 13, die
10 extern dienen tegengehouden te worden om het loskomen van de platen 3, 13 tegen te werken. In de praktijk kan hiervoor bv een spantafel of pers 31 worden gebruikt, zoals zal worden toegelicht bij Fig 11 en Fig 12. Bij voorkeur worden daarbij ook de buitenste balken 10 van het frame 4 tegengehouden, zodat ze niet naar buiten verschoven worden t.o.v. de vlakke platen 3, 13.

15 Fig 4B toont de assemblage 2 na het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag 8 in perspectiefaanzicht, waarbij een gedeelte van de tweede vlakke 13 plaat niet is getekend om illustratieve redenen.

Fig 4C toont een doorsnede van de assemblage 2 van Fig 4B in het vlak IV-IV.

20 Figuren 5A-5C tonen een variant van de eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding, waarbij één of meerdere vakken 5 met de overeenkomstige holle ruimten 14 tevens gedeeltelijk benut worden voor het aanbrengen van technische voorzieningen (bv elektrische leidingen of waterleidingen), die klassiek aan een buitenzijde van de tweede vlakke
25 plaat 13 worden aangebracht en waarbij klassiek een derde vlakke plaat aan de assemblage 2 wordt toegevoegd voor het creëren van een spouw wanneer een volledige luchtdichte constructie gewenst is. Volgens de uitvinding echter wordt zulke derde vlakke plaat vermeden, en kan door de technische voorzieningen in te bouwen tussen de eerste en tweede vlakke plaat 3, 13 een monolytisch
30 voorgeïsoleerd skeletbouwsegment worden verschaft, dat volledig afgewerkt is. Dit is mogelijk wanneer een luchtdicht schuimisolatiemateriaal 8 wordt gebruikt, zoals polyurethaanschuim. Fig 5A toont een voorbeeld van zulk een skeletbouwpaneel 1, waarbij een gedeelte van de tweede vlakke 13 plaat niet is getekend om

illustratieve redenen. In dit skeletbouwsegment 1 is een stopcontactdoos 49 ingebouw in de tweede vlakke plaat 13 op een plaats die overeenkomt met het vak 5e. Uiteraard kunnen er ook meerdere stopcontactdozen 49, bv twee of drie of meer in datzelfde vak 5e of in een ander vak worden ingebouwd. Indien het frame 4 bijvoorbeeld een dikte 9 (zie Fig 7B) heeft van 17 cm, en de stopcontactdoos 49 een dikte van bv 7 cm, dan is er nog 10 cm dikte over voor de schuimisolatielaag 8 achter de stopcontactdoos, maar andere afmetingen zijn uiteraard ook mogelijk. Bij voorkeur worden speciale brandwerende holle-wand stekkerdozen gebruikt, die vlamvertragend werken. Bij voorkeur wordt daarom in dit vak 5e een gekende brandwerende component toegevoegd aan de grondstof(fen), om het risico op het ontstaan of uitbreiden van brand te reduceren. Het toevoegen van een brandwerende component kan in alle te vullen vakken 5 gebeuren. Aangezien een brandwerende component doorgaans relatief duur is, is het frame 4 voorzien om een apart vak 5e te bevatten, zodat niet het ganse vak 5a (zoals in Fig 4A) dient gevuld te worden. Dit kan simpelweg door de toevoeging van een extra balk 10e. Andere topologieën zijn uiteraard ook mogelijk, zo kan het vak 5e zich bv ook uitstrekken over de volledige lengte W van het skeletbouwpaneel 1, wat handig is voor het doorvoeren van elektrische of andere leidingen van het ene skeletbouwpaneel naar het andere.

Fig 5B toont de assemblage 2 van Fig 5A (waarbij wederom een gedeelte van de tweede vlakke plaat 13 is verwijderd voor illustratieve redenen) na het vullen van de vakken 5 zonder elektrische voorzieningen met eerste grondstof(fen) zonder brandwerende component, en het vullen van het vak 5e met tweede grondstof(fen) met brandwerende component 48.

Fig 5C toont een doorsnede van de gesloten assemblage 2 van Fig 5B, volgens de doorsnede V-V.

Figuur 6A toont het skeletbouwsegment 1 overeenkomstig Fig 4A in perspectief aanzicht, voordat de opening 50 voor het raam is gemaakt. Figuur 6B toont het skeletbouwsegment 1 overeenkomstig Fig 5A in perspectief aanzicht, nadat de opening 50 voor het raam is gemaakt. Merk op dat beide skeletbouwpanelen 1 mooi afgewerkt zijn, en dat de openingen 11 zich in het frame 4 bevinden op een plaats die niet zichtbaar zal zijn wanneer het skeletbouwpaneel 1 geplaatst is in het gebouw.

Andere vormen en afmetingen van skeletbouwpaneel zijn uiteraard eveneens mogelijk. Zo toont Fig 6C bijvoorbeeld een skeletbouwsegment 1 met een opening 51 voor een deur, en toont Fig 6D bijvoorbeeld een skeletbouwpaneel 1 met twee afgeschuinde randen als wand voor een bovenverdieping van een gebouw, maar andere vormen zijn eveneens mogelijk.

Een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van deze werkwijze wordt geïllustreerd in Fig 7A tot Fig 7C. Daarbij wordt vertrokken van een half open assemblage 2 met een eerste vlakke plaat 3 bevestigd aan een frame 4, zoals getoond in Fig 7A. Dit assemblage 2 wordt in een liggende positie gepositioneerd, bij voorkeur horizontaal. Het assemblage 2 vertoont minstens één vak 5, meestal een veelheid van vakken 5, waarbij de eerste vlakke plaat 3 een bodem vormt, en de balken 10 van het frame 4 opstaande wanden vormen. Volgens de werkwijze van de uitvinding dienen de vakken 5 minstens gedeeltelijk opgevuld te worden met een schuimisolatiemateriaal 8 van een gewenste dikte 15. Daartoe wordt de aan te brengen hoeveelheid grondstof(fen) dat de schuimisolatielaag 8 zal vormen berekend op basis van de afmetingen en vorm van het vak 5, alsook van de vooraf bepaalde gewenste dikte 15 van de aan te brengen schuimisolatielaag 8 overeenkomstig het plan 16. In Fig 7B bedraagt deze gewenste dikte 15 ongeveer 25% van de dikte 9 van het frame 4, maar deze vooraf bepaalde gewenste dikte 15 kan een willekeurige dikte zijn gaande van 1% tot 100%, bijvoorbeeld 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 100%. De grondstof(fen) voor de schuimisolatielaag 8 wordt bij voorkeur aangebracht door een mondstuk 25, dat in Fig 7B de vorm aanneemt van een sproeikop 25, die de grondstof(fen) tegen de bodem 6 en tegen de opstaande wanden 7 en in de hoeken van het te vullen vak 5 aanbrengt, bv door spuiten of sproeien, maar andere uitvoeringen van mondstukken 25 zijn eveneens mogelijk. In de praktijk kunnen meerdere sproeikoppen 25 tegelijk gebruikt worden bij het vullen van één vak 5, en kunnen meerdere vakken 5 tegelijk gevuld. Volgens de uitvinding wordt de hoeveelheid grondstof(fen) dat in één vak 5 wordt aangebracht op voorhand berekend, en worden de sproeikoppen 25 zodanig gestuurd dat de dikte 15 van de schuimisolatielaag 8 na het opschuimen en uitharden, optimaal overeenkomt met de gewenste dikte 15 volgens het plan 16. Nadat het schuimisolatiemateriaal 8 voldoende is opgeschuimd, kan de tweede vlakke plaat 13 aangebracht en

bevestigd worden op de assemblage 2, zoals getoond in Fig 7C. Merk op dat in deze werkwijze het schuimisolatiemateriaal 8 zich enkel zal hechten aan de eerste vlakke plaat 3 en niet aan de tweede vlakke plaat 13, waardoor de mechanische sterkte minder zal zijn dan het skeletbouwsegment 1 van Fig 4C of Fig 5C.

5 Niettemin is dit een interessant alternatief, aangezien het sneller en goedkoper kan gefabriceerd worden, zoals verder toegelicht. Optioneel kan de holle ruimte 14 in sommige vakken 5 ook hier gedeeltelijk benut worden voor het aanbrengen van technische voorzieningen zoals elektrische leidingen of waterleidingen, op

10 eenzelfde manier als hierboven beschreven. Door deze voorzieningen aan de binnenzijde van het skeletbouwsegment te plaatsen, is externe opbouw en afwerking overbodig, en kunnen montagekosten en materiaal bespaard worden. Op deze manier kan dus wederom een monolytisch voorgeïsoleerd skeletbouwsegment 1 worden verschaft.

Een variant van de tweede voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt geïllustreerd in Fig 8A tot Fig 8E. Daarbij

15 wordt eveneens vertrokken van een half open assemblage 2 getoond in Fig 8A. Dit assemblage 2 wordt in een liggende positie gepositioneerd, bij voorkeur horizontaal. De assemblage 2 vertoont minstens één vak 5, meestal een veelheid van individuele vakken 5, die opgevuld dienen te worden met een

20 schuimisolatielaag 8. Volgens de uitvinding wordt de aan te brengen hoeveelheid grondstof(fen) voor de schuimisolatielaag 8 precies berekend op basis van de afmetingen en vorm van ieder vak 5, alsook uit de vooraf bepaalde gewenste hoogte 15 van de aan te brengen schuimisolatielaag 8 volgens het plan 16. In deze

25 uitvoeringsvorm bedraagt de gewenste dikte 15 van het isolatiemateriaal 100% van de dikte 9 van het frame 4, d.w.z. de maximale isolatie voor een gegeven framedikte 15. Aangezien er onvermijdelijk toleranties zullen zitten op de werkelijke

30 hoogte van het opgeschuimde isolatiemateriaal 8, wordt bij deze uitvoeringsvorm de hoeveelheid grondstof 8 zodanig gekozen dat de schuimisolatielaag 8 tot boven de opstaande wand 7 van het vak 5 uitsteekt (Fig 8B), bij voorkeur net boven deze opstaande wand 7. Na het opschuimen en uitharden wordt het uitstekende gedeelte verwijderd, bv door te snijden of te zagen (Fig 8C en Fig 8D). Volgens de uitvinding is het de bedoeling om de gewenste waarde van 100% materiaalgebruik zo goed mogelijk te benaderen, zodat zo weinig mogelijk schuimisolatiemateriaal 8

hoeft weggesneden te worden, en dus zo weinig mogelijk grondstof(fen) worden
verspild. Vervolgens kan de tweede vlakke plaat 13 aangebracht en bevestigd
worden op de assemblage 2, zoals getoond in Fig 8E. Merk op dat het verwijderen
niet nodig was in Fig 7B omdat de dikte 15 aanzienlijk minder was dan 100%,
5 terwijl het verwijderen wel nodig is wanneer de gewenste dikte 15 de 100%
benadert. In dit voorbeeld is het middenste vak 5 wederom niet opgevuld met een
schuimisolatielaag, omdat dit vak 5 bedoeld is als opening 50 voor een raam (zie
Fig 9B).

Om de werkwijze van Fig 7A-8E nog verder te
10 optimalizeren wordt optioneel de effectieve dikte 15 van de schuimisolatielaag 8
gemeten, bij voorkeur op meerdere plaatsen. Dit kan bv door gebruik te maken van
een lichtsensor, waarbij de lichtstraal bv evenwijdig met het vak 5 wordt bewogen
om de maximale hoogte van de schuimisolatielaag 8 te bepalen, of door een rij van
boven elkaar geplaatste lichtsensoren, maar andere middelen gekend bij de
15 vakman kunnen eveneens gebruikt worden, bv één of meerdere 3D-camera's.

Figuur 9A toont het skeletbouwsegment 1 van zowel Fig 7C
als van Fig 8E in perspectief aanzicht, voordat de opening 50 voor het raam is
gemaakt, en Fig 9B nadat de opening 50 voor het raam is gemaakt.

In een alternatieve uitvoeringsvorm van de werkwijze
20 volgens de uitvinding kan de opening 50, 51 voor een raam of deur ook op
voorhand aangebracht worden in de eerste en tweede vlakke plaat 3, 13, voordat
ze bevestigd worden aan het frame 4. De aanwezigheid van deze opening 50, 51
stelt geen probleem voor het aanbrengen van het isolatiemateriaal 8, aangezien
het vak (of vakken) die overeenkomen met de opening 50, 51 toch niet gevuld
25 worden met isolatiemateriaal 8. Het kan een voordeel zijn deze openingen 50, 51
op voorhand aan te brengen in de vlakke plaat 3, 13 omdat daardoor het risico het
frame 4 te beschadigen door het maken van de opening 50, 51 bijvoorbeeld door
middel van een cirkelzaag, wordt geëlimineerd. Men kan van de buitenkant niet
zien hoe dik de aangebrachte schuimisolatielaag 8 werkelijk is. Merk op dat dit
30 skeletbouwpaneel 1 mooi is afgewerkt, en geen openingen 11 vertoont waarlangs
de grondstof werd aangebracht, wat wederom een esthetisch voordeel biedt t.o.v.
klassieke panelen.

Andere vormen en afmetingen van skeletbouwpanelen zijn uiteraard eveneens mogelijk. Zo toont Fig 9C bijvoorbeeld een skeletbouwsegment 1 met een opening 51 voor een deur, en toont Fig 9D bijvoorbeeld een skeletbouwpaneel 1 met twee afgeschuinde randen als wand voor een bovenverdieping van een gebouw. Andere vormen en afmetingen zijn uiteraard ook mogelijk, en uiteraard geldt hetzelfde voor het overeenkomstig frame 4 en de overeenkomstige vlakke platen 3, 13.

De werkwijze voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment 1 volgens de uitvinding kan vertrekken van een reeds gevormd assemblage 2 dat bv manueel of automatisch werd vervaardigd, of kan de verder stappen voor het vervaardigen van de assemblage 2 omvatten, namelijk: - het verschaffen van een veelheid van balken 10, en het zagen van de balken 10 op vooraf bepaalde lengtes volgens het plan 16; - het positioneren van de balken 10 op een vooraf bepaalde positie en oriëntatie ten opzichte van elkaar; - het bevestigen van de balken 10 aan elkaar ter vorming van een frame 4; - het verschaffen van een eerste vlakke plaat 3 met afmetingen W, H die overeenstemmen met die van het frame 4; - het bevestigen van de eerste vlakke plaat 3 aan het frame 4.

Dit wordt toegelicht in de Figuren 1-3. Figuur 1 toont een balk 10 die gebruikt kan worden voor het vervaardigen van het frame 4. De balk kan bv een volle houten balk zijn met een vierkante of rechthoekige doorsnede, maar het kan bv ook een holle metalen balk zijn, bv uit staal of aluminium. Doorgaans dient de lengte van de balken 10 aangepast te worden. Dit kan op klassieke manieren, zoals bijvoorbeeld door te zagen, of op een andere klassieke wijze. De gezaagde balken 10 worden aan elkaar bevestigd ter vorming van een frame 4 zoals getoond in Fig 2. Figuur 3 toont de bijhorende eerste en/of tweede vlakke plaat 3, 13 die aan het frame 4 bevestigd wordt om aldus het gesloten assemblage 2 van Fig 4A of 5A te bekomen, of het half-open assemblage 2 van Fig 8A of Fig 9A. Bij voorkeur is het frame 4 een houten frame, omdat hout een relatief grote druk en treksterkte heeft, en omdat hout een slechte warmtegeleider is waardoor koudebruggen tussen de eerste en tweede vlakke plaat 3, 13 worden vermeden. Bovendien vertoont hout poriën waaraan het schuimisolatiemateriaal 8 zich goed kan hechten. Een voordeel van een metalen frame is dat het sterker en

stijver is voor gelijke afmetingen. Metaal kan ook langer structurele sterkte bieden in geval van brand. Het bevestigen van de balken 10 aan elkaar, en het bevestigen van de eerste en tweede vlakke plaat 3, 13 aan het frame 4 kan bijvoorbeeld gebeuren gebruik makend van nagels of spijkers, of door te nieten, of
5 te schroeven, of te lassen of te lijmen, of door iedere andere techniek gekend bij de vakman.

Hierna worden verdere details van de werkwijzen beschreven.

In een uitvoeringsvorm van de werkwijze omvatten de
10 opgehaalde gegevens de aan te brengen hoeveelheid van de minstens één grondstof. Dit is bv het geval wanneer de hoeveelheid aan te brengen grondstof(fen) op voorhand wordt bepaald of berekend, en wordt opgeslagen samen met de andere gegevens van het plan, bv in een CAD-systeem.

In een alternatieve uitvoeringsvorm omvatten de
15 opgehaalde gegevens tweede afmetingen L, B van het minstens één vak 5 en de vooraf bepaalde dikte 15 van de aan te brengen schuimisolatielaag 8 in het minstens één vak 5, en omvat de werkwijze verder de stap van het berekenen van de hoeveelheid van de minstens één grondstof uit de tweede afmetingen L, B en uit de vooraf bepaalde dikte. Dit is bv het geval wanneer de hoeveelheid aan te
20 brengen grondstof(fen) niet op voorhand wordt berekend of opgeslagen. De hoeveelheid grondstof(fen) kan dan worden berekend uit de afmetingen van het te vullen vak 5, rekening houdend met de gewenste dikte 15 van de schuimisolatielaag 8, en de eigenschappen van de grondstof(fen).

Bij voorkeur is het schuimisolatiemateriaal 8 polyurethaan,
25 afgekort PUR. PUR is een hoogwaardig isolatiemateriaal en is een goede thermische isolator, met een lambda-waarde van ongeveer 0,023 W/mK. Indien gewenst kan dit schuim brandwerend gemaakt worden door toevoeging van gekende stoffen. Bij voorkeur wordt een schuimisolatie gebruikt met een gesloten celstructuur, omdat die een hogere isolatiewaarde heeft en daarmee beter geschikt
30 is voor passief-woningen. Hierdoor kan het gebruik van een klassieke folie die de wand luchtdicht en dampdicht moet maken, vermeden worden. Een bijkomend voordeel is dat de isolatiewaarde van polyurethaan niet of nauwelijks degradeert in de tijd ten gevolge van ongewenst doorzakken, zoals vaak wel het geval is met

zacht isolatiemateriaal zoals glaswol of rotswol, vooral wanneer dat vochtig wordt. De uitvinding zal echter ook werken met een ander schuimisolatiemateriaal, zoals bv een isolatieschuim met open celstructuur. Zulk isolatiemateriaal is doorgaans goedkoper, maar niet diffusiedicht. Of anders bekeken laat PUR vanwege zijn hoge
5 isolatiewaarde toe om een dunnere wand te verschaffen met dezelfde mechanische sterkte en isolatiewaarde als een klassiek skeletbouwpaneel. Hierdoor kunnen materiaalkosten (dunnere balken 10, lagere grondstofkosten) en transportkosten (er gaan meer panelen op 1 vrachtwagen) worden gespaard.

Bij voorkeur is het skeletbouwsegment 1 een
10 houtskeletbouwsegment dat een eerste vlakke plaat 3 vervaardigd uit hout of gipsvezelplaat omvat, waaraan een houten frame 4 is bevestigd. Hout en gipsvezelplaat zijn materialen die zeer geschikt zijn voor gebruik in deze toepassing, aangezien ze een hoge mate van sterkte vertonen, en vanwege hun poriën een goede hechting toelaten met het schuimisolatiemateriaal 8. Optioneel
15 kan het oppervlak van de vlakke plaat 3, 13 ruwer gemaakt worden om de hechting te verhogen, bv door de vlakke plaat 3, 13 te zandstralen. Maar een harde vlakke plaat van een ander materiaal geschikt geacht door de vakman kan eveneens gebruikt worden, bv een harde vlakke geperste isolatie-plaat.

Bij voorkeur omvat de stap van het identificeren van de
20 assemblage 2 het lezen van een merkteken of een label of een barcode, welke aangebracht is op de assemblage 2, maar andere technieken zijn eveneens mogelijk, zoals bv het gebruik van een RFID-lezer, of andere identificatiemiddelen gekend bij de vakman. Het markeren en identificeren van de assemblage is vooral handig wanneer de assemblage 2 en het vullen met isolatiemateriaal niet in
25 dezelfde productie-locatie gebeuren.

Bij voorkeur omvat de werkwijze volgens de uitvinding verder de stap van het verwarmen van de minstens één grondstof voor of tijdens het aanbrengen ervan in het minstens één vak 5. Enerzijds kunnen door de temperatuur van de grondstof precies in te stellen de procesparameters
30 nauwkeuriger in de hand worden gehouden, en zal de berekening van de nodige hoeveelheid grondstof nauwkeuriger zijn, waardoor er nog minder verlies aan grondstof zal zijn. Anderzijds kan door het verwarmen van de grondstof het opschuimen en uitharden versneld worden.

Bij voorkeur wordt de opening 11 na het uitharden van de schuimisolatielaag gesloten door het aanbrengen en bevestigen van een dichtingselement 35 met een conische vorm die voorzien is voor het eenvoudig plaatsen van het skeletbouwsegment 1 op een ander skeletbouwsegment 1 met een complementaire vorm. Zulk dichtingselement 35 kan bv vervaardigd zijn uit een metaal, bv aluminium of een roestvrij staal, of een hard kunststof. Indien nodig wordt er eerst een gat geboord of gefreesd in het skeletbouwpaneel 1 om het dichtingselement 35 te kunnen plaatsen.

In zowel de eerste als de tweede voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding dient de schuimisolatie 8 gedurende een vooraf bepaalde periode op te schuimen en uit te harden; in de eerste voorkeursuitvoeringsvorm is dit de periode waarna de drukkrachten van de spantafel of pers mogen verwijderd worden, in de tweede voorkeursuitvoeringsvorm is het de periode waarna de tweede vlakke plaat 13 mag aangebracht en bevestigd worden. Deze vooraf bepaalde periode kan een vaste periode zijn van 1 - 120 minuten, bij voorkeur een periode van 10 - 90 minuten, bij meer voorkeur een periode van 15 - 60 minuten, bij nog meer voorkeur 15 - 45 minuten. Uit bepaalde testen met een gesloten assemblage 2 en met grondstof(fen) voor polyurethaanschuim, bleek dat een periode van 15 minuten te weinig was, aangezien het skeletbouwpaneel 1 alsnog uit mekaar werd gedrukt tijdens het verder uitharden. Voor een gegeven samenstelling kan de vakman deze vooraf bepaalde periode eenvoudig bepalen door het uitvoeren van enkele routine-testen.

Alternatief kan deze periode berekend worden op basis van de tweede afmetingen L, B van het vak 5 en de gewenste dikte 15 van de aan te brengen schuimisolatielaag 8, rekening houdend met gekende reactiesnelheidstabellen en uithardingstabellen van de gebruikte grondstof(fen), of gekende berekeningswijzen.

Optioneel omvat de werkwijze volgens de uitvinding tevens de stap van het meten van de luchtvochtigheid en/of de omgevingstemperatuur, en wordt de gemeten luchtvochtigheid en/of omgevingstemperatuur mee in rekening gebracht bij de berekening van de vooraf bepaalde periode.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment 1 dat vervaardigd werd volgens deze werkwijze.

5 De uitvinding heeft tevens betrekking op een gebouw dat zulk een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment 1 omvat.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een inrichting 19 voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding. Een eerste resp. een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van zulke inrichting 19 wordt getoond in Fig 10 resp. Fig 13. Deze inrichting 19 is afgestemd voor het uitvoeren van de eerste resp.
10 tweede voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze zoals hoger beschreven. Eerst worden gemeenschappelijke kenmerken van de inrichting 19 toegelicht, daarna worden de specifieke uitvoeringsvormen beschreven.

Een inrichting 19 volgens de uitvinding voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment 1, omvat:
15 - identificatiemiddelen voor het identificeren van een assemblage 2 met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan 16 van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage 2 minstens één vak 5 met een holle ruimte 14 vertoont waarin een schuimisolatielaag 8 met een vooraf bepaalde dikte 15 dient te worden aangebracht; - ophaalmiddelen voor het ophalen van gegevens van de
20 geïdentificeerde assemblage 2 overeenkomstig het plan 16; - bepalingsmiddelen voor het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van minstens één grondstof voor het vormen van de schuimisolatielaag 8 uit de opgehaalde gegevens; - een verdeelinrichting 24 met minstens één mondstuk 25 voor het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak 5.
25 De verdeelinrichting 24 kan bv een pompinstallatie omvatten, die de bepaalde hoeveelheid grondstof(fen) kan aanbrengen door de grondstof(fen) gedurende een welbepaalde tijd aan een welbepaald debiet te laten stromen. Zulke pompinstallatie kan manueel bediend worden, bv door middel van het indrukken van een drukknop gedurende de tijd dat de grondstof(fen) dienen te stromen, maar bij voorkeur wordt
30 dit automatisch gestuurd.

In een uitvoeringsvorm van de inrichting 19 omvatten de opgehaalde gegevens de hoeveelheid van de minstens één grondstof, en zijn de

bepalingsmiddelen voorzien zijn om deze hoeveelheid uit de opgehaalde gegevens te halen.

5 In een alternatieve uitvoeringsvorm van de inrichting 19 omvatten de opgehaalde gegevens tweede afmetingen L, B van het minstens één vak 5 en de vooraf bepaalde dikte 15 van de aan te brengen schuimisolatielaag 8 in het minstens één vak 5, en omvatten de bepalingmiddelen een rekeneenheid voor het berekenen van de hoeveelheid van de minstens één grondstof uit de tweede afmetingen L, B en de vooraf bepaalde dikte 15.

10 Bij voorkeur is de verdeelinrichting 24 voorzien voor het aanbrengen van de minstens één grondstof ter vorming van polyurethaanschuim.

Bij voorkeur zijn de identificatiemiddelen van de inrichting 19 voorzien voor het lezen van een merkteken of een label of een barcode, welke aangebracht is op de assemblage 2, zo kan de inrichting 19 bv een barcode-lezer of een RFID-lezer omvatten, en de nodige ondersteuningsmiddelen om deze code te interpreteren, om vervolgens de overeenkomstige gegevens op te halen.

15 Bij voorkeur omvat de inrichting 19 tevens verwarmingsmiddelen voor het verwarmen van de minstens één grondstof voor of tijdens het aanbrengen ervan.

20 Optioneel omvat de inrichting 19 tevens hete luchtblazers voor het verwarmen van de sketbouwpanelen 1 alvorens de grondstof(fen) erin aan te brengen. In een typische uitvoering zijn er vier zulke hete luchtblazers met elk een vermogen van bv 12 kW, maar een ander aantal luchtblazers, of luchtblazers met een ander vermogen zijn eveneens mogelijk.

25 Bij voorkeur is de verdeelinrichting 24 tevens voorzien voor het aanbrengen van een brandwerende component, waarbij per vak kan gekozen worden om al dan niet deze brandwerende component toe te voegen.

30 Bij voorkeur omvat de inrichting 19 verder een computer die de ophaalmiddelen omvat voor het ophalen van de gegevens uit een gegevensbank 21 en stuurmiddelen voor het aansturen van de identificatiemiddelen en de verdeelinrichting 24. De gegevensbank kan tot de inrichting 19 behoren, of kan een externe gegevensbank zijn. Door het gebruik van een computer, of een ander geautomatiseerd systeem kunnen de manuele

handelingen tot een minimum beperkt worden, en worden vergissingen zoveel mogelijk uitgesloten.

5 De inrichting 19 kan de assemblage 2 aangeleverd krijgen, als die manueel of door een aparte inrichting wordt gefabriceerd, of kan zelf eerste assemblagemiddelen 22 omvatten voor het vervaardigen van de assemblage 2, waarbij de eerste assemblagemiddelen 22 eerste aanvoermiddelen omvatten voor het aanvoeren van een veelheid van balken 10, en zaagmiddelen voor het zagen van de balken 10 op een vooraf bepaalde lengte volgens het plan 16, en eerste positioneringsmiddelen voor het positioneren van de balken 10 op een vooraf
10 bepaalde positie en oriëntatie ten opzichte van elkaar, en eerste bevestigingsmiddelen voor het bevestigen van de balken 10 aan elkaar ter vorming van een frame 4, en tweede aanvoermiddelen voor het aanvoeren van de eerste vlakke plaat 3 met afmetingen W, H die overeenstemmen met die van het frame 4; en tweede positioneringsmiddelen voor het positioneren en oriënteren van de
15 eerste vlakke plaat 3 op het frame 4, en tweede bevestigingsmiddelen voor het bevestigen van de eerste vlakke plaat 3 aan het frame 4. In het geval de inrichting 19 ook de assemblagemiddelen 22 voor het vervaardigen van de assemblage 2 omvat, is een meer geïntegreerde inrichting 19 mogelijk, wat kan leiden tot kostenbesparingen. Zulke inrichting 19 kan sterk geautomatiseerd worden.

20 In een eerste voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting 19 volgens de uitvinding is de inrichting voorzien voor het ontvangen van een assemblage 2 dat een eerste en een tweede vlakke plaat 13 omvat, evenwijdig aan elkaar en op een afstand van elkaar bevestigd aan een frame 4 zodanig dat het frame 4 zich tussen de eerste en de tweede vlakke plaat 3, 13 bevindt voor het
25 vormen van de holle ruimte 14 tussen de vlakke platen 3, 13, en omvat de inrichting 19 verder: - drukmiddelen 33, 34 voor het uitoefenen van drukkrachten op de assemblage 2 gedurende een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de minstens één grondstof voor het tegenwerken van een uitzetting van de assemblage 2 tijdens het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag 8.

30 Fig 10 toont een blokdiagram van deze eerste voorkeursuitvoeringsvorm van een inrichting 19 volgens de uitvinding, die voorzien is voor het uitvoeren van de eerste voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze, die vertrekt van een assemblage 2 met twee vlakke platen 3, 13 waartussen zich een

frame 4 bevindt. Figuren 10-12 tonen een geïntegreerde vol-automatische en computer-gestuurde uitvoeringsvorm van de inrichting 19, hoewel dit niet noodzakelijk is voor de uitvinding. Bepaalde onderdelen kunnen ook manueel gestuurd worden, zoals bv de afwerkingsmiddelen 30 voor het maken van een opening 50, 51 voor een deur of raam. De werking van de getoonde inrichting 19 is als volgt. In het midden van Fig 10 wordt een assemblage 2 ontvangen welke bv tijdelijk gestockeerd kan worden op een aanvoertafel 32 (Fig 11) in een liggende positie. Optioneel omvat de inrichting 19 daartoe derde positioneringsmiddelen 23. Daarna wordt de assemblage 2 vervoerd naar de spantafel 31 (ook klemtafel of pers genoemd). Op de assemblage 2 is een barcode 40 aangebracht voor het identificeren van de assemblage 2. De barcode 40 wordt via een barcode-lezer ingelezen, en een computer 20 gekoppeld aan de barcode-lezer haalt de gegevens van dit assemblage 2 op uit een gegevensbank 21 eveneens gekoppeld aan de computer 20. De opgehaalde gegevens omvatten oa het aantal en de positie van de te vullen vakken 5, en de vorm (bv driehoekig of rechthoekig) en de afmetingen (bv lengte L en breedte B) van ieder vak 5. Deze gegevens overeenkomstig een plan 16 van het te construeren gebouw zijn bv opgeslagen in een gegevensbank 21 onder de vorm van een CAD-tekening (Computer Aided Design). Uit de vorm en de afmetingen van ieder te vullen vak 5 berekent de computer 20 het volume van de te vullen holle ruimtes 14, en berekent daaruit via een opzoekingstabel of door middel van een wiskundige formule de hoeveelheid van de aan te brengen grondstof(fen). In Fig 10 wordt schematisch één vat 17 voorgesteld als houder van de grondstof(fen), maar in de praktijk worden de grondstof(fen) typisch aangevoerd door een verdeelstation dat meerdere vaten kan omvatten. Zo wordt polyurethaan bv gevormd door een mengsel van twee vloeistoffen: isocynaat en polyol. PU-stations zijn verkrijgbaar in de markt, en informatie hierover is vrij beschikbaar, en heeft daarom hier geen verdere toelichting. Indien er nog geen openingen 11 naar de te vullen holle ruimtes 14 voorzien waren in de assemblage 2, worden de posities ervan berekend uit de opgehaalde gegevens, en worden deze openingen 11 aangebracht in de assemblage 2 door de openingsmiddelen, bv een boor of een frees. Deze openingen worden bij voorkeur aangebracht in het frame 4.

Vervolgens wordt de assemblage 2 tussen een eerste (onderste) spanplaat 33 en een tweede (bovenste) spanplaat 34 van een klemtafel

31 ingebracht, voorzien om druk uit te oefenen op de eerste resp. de tweede vlakke plaat 3, 13 in de richting van het frame 4. van de assemblage 2. In Fig 12 is de bovenste spanplaat 34 een vaste plaat, en zijn er drie onderste spanplaten 33 die door middel van heugels 39, aangedreven door een motor en een gemeenschappelijke aandrijf-as omhoog kunnen bewogen worden, om op die manier de assemblage 2 te klemmen. De spanplaten 33, 34 zijn bij voorkeur metalen platen, bv vervaardigd uit staal of uit roestvrij staal. Vervolgens worden de mondstukken 25, dewelke in Fig 12 de vorm aannemen van een injectiekop 25, voor of in de openingen 11 van de assemblage 2 gepositioneerd. Daartoe zijn de injectiekoppen 25 bevestigd aan wagens 37 die zich in de X-richting kunnen verplaatsen op rails bovenaan de spantafel 31, en met behulp van de eerste en tweede geleiders 41, 42 voor verplaatsing in de Z en Y-richting. Andere gekende uitvoeringsvormen voor het verplaatsen van de injectiekoppen 25 gekend bij de vakman kunnen echter eveneens gebruikt worden. Deze inrichting heeft een wagen met een injectiekop aan weerszijden van de spantafel 31. Optioneel kunnen de wagens 37 met elkaar verbonden zijn. Optioneel wordt er eerst warme lucht geïnjecteerd in de openingen 11 om de lucht in de holle ruimte 14 voor te verwarmen, om spreiding van de grondstof(fen) en het schuim te bevorderen. Het is ook mogelijk de platen 33, 34 te verwarmen, bv door het blazen van warme lucht, of door het stromen van warm water in de spanplaten 33, 34, zodat de hele assemblage 2 wordt verwarmd. Vervolgens wordt in ieder te vullen holle ruimte 14 de berekende hoeveelheid grondstof(fen) ingespoten, in het geval van polyurethaan gebeurt dit bij voorkeur onder een hoge temperatuur, van bv meer dan 50°C en onder hoge druk (bv een druk van meer dan 100 bar), maar de vakman kan ook een andere temperatuur of druk gebruiken. De grondstof(fen) worden daarbij bij voorkeur aangevoerd via slangen 38, aangezien in de praktijk het "natte gedeelte" van de inrichting 19, met name het PU-station, bij voorkeur in een aparte ruimte is opgesteld. Eventueel kan tevens een brandwerende grondstof toegevoegd worden, waarvan de hoeveelheid eveneens berekend wordt. Na het injecteren van de grondstof(fen) worden de injectiekoppen 25 verwijderd van de assemblage 2 zodat de openingen 11 vrij zijn om eventueel overtollig schuimmateriaal 8 toe te laten te ontsnappen. Volgens de uitvinding zal deze overtollige hoeveelheid schuimmateriaal 8 minimaal zijn. De grondstoffen zullen

met elkaar reageren ter vorming van polyurethaanschuim dat zal opschuimen en langzaam zal uitharden. Tijdens dit uitharden wordt er een grote druk uitgeoefend op de eerste en tweede vlakke plaat 3, 13, welke drukkrachten echter tegengewerkt worden door de spanplaten 33, 34 die gedurende een bepaalde periode van bv 50 minuten tegen de assemblage 2 blijven gedrukt. De spanplaten van Fig 12 kunnen een drukkracht uitoefenen op de assemblage 2 van bv 1,6 kg/cm². Deze vooraf bepaalde periode kan een vaste periode zijn, of kan berekend worden uit de opgehaalde gegevens. Na de vooraf bepaalde periode wordt de onderste spanplaat 33 weer naar beneden verplaatst, en kan het voorgeïsoleerd skeletbouwpaneel 1 uit de klemtafel 31 verwijderd worden. Hierdoor wordt een skeletbouwsegment 1 bekomen zoals getoond in Fig 6A. Indien nodig worden daarna door de afwerkingsmiddelen 30 (rechts in Fig 10) openingen 50, 51 voor ramen en/of deuren aangebracht in het skeletbouwsegment 1, bijvoorbeeld door middel van een cirkelzaag. Het resultaat is een voorgeïsoleerd skeletbouwpaneel 1 zoals getoond in 6B, 6C of 6D, dat naar de werf kan vervoerd worden.

De assemblage 2 kan aangeleverd worden (midden van Fig 10) door een aparte inrichting die zich bv in een aparte ruimte bevindt, maar kan ook deel uitmaken van de inrichting 19 volgens de uitvinding. In dat geval omvat de inrichting 19 tevens eerste assemblagemiddelen 22 voor het vervaardigen van de assemblage 2, welke assemblage bij voorkeur volautomatisch verloopt, en bij voorkeur aangestuurd wordt door dezelfde computer 20. Daarbij worden balken 10 op een gewenste lengte gezaagd volgens het plan 16, bv met behulp van een CNC-zaag, en vervolgens samengebouwd tot een frame 4 zoals getoond in Fig 2. Het frame 4 wordt bevestigd aan een eerste en een tweede vlakke plaat 3, 13, om een assemblage 2 te verkrijgen, zoals getoond in Fig 4A, waar een gedeelte van het tweede paneel 13 niet getoond is om illustratieve redenen. Vervolgens wordt de assemblage 2 voorzien van een barcode 40 waarmee de assemblage 2 later of in een ander deel van de inrichting 19 herkend kan worden om de bijhorende gegevens te kunnen ophalen.

Optioneel omvat de inrichting 19 verder sluitmiddelen voor het aanbrengen en bevestigen van een dichtingselement 35 aan de assemblage 2 op de plaats van de opening 11, welk dichtingselement 35 een conische vorm heeft

voor het eenvoudig plaatsen van het skeletbouwsegment 1 op een ander skeletbouwsegment met een complementaire vorm.

Typische afmetingen voor een skeletbouwpaneel 1 volgens de uitvinding is bijvoorbeeld $W= 0,20 - 15,0$ meter lang x $H= 0,50 - 6,00$ m hoog x $T= 6 - 35$ cm dik, maar andere afmetingen zijn eveneens mogelijk. De aanvoertafel 32 (Fig 11) kan bv 12 meter lang zijn, maar andere afmetingen kleiner of groter dan 12 m zijn eveneens mogelijk, bv 15 meter. De aanvoertafel 32 kan bv als buffer gebruikt om een volgend skeletbouwpaneel 1 te stockeren, totdat de klemtafel 31 weer vrij komt. In plaats van een klemtafel 31 zoals getoond in Fig 12 kan ook een pers worden gebruikt met een onderste spanplaat 33 die vast is, en de bovenste spanplaat 34 die verplaatst kan worden door middel van hydraulische zuigers. Andere uitvoeringsvormen voor het uitoefenen van drukkrachten gekend bij de vakman kunnen echter eveneens gebruikt worden. Gezien de relatief lange uithardingtijd is het voordelig om meerdere assemblages 12 tegelijk in de spantafel 31 te klemmen. Deze assemblages 2 kunnen naast elkaar worden gepositioneerd in de lengte-richting X. Indien de assemblages 2 maar aan één zijde openingen 11 hebben kunnen ze ook naast elkaar worden geplaatst in de breedte-richting Y, waarbij de openingen 11 dan naar buiten gekeerd worden, gericht naar de injectiekoppen 39.

In een alternatieve uitvoeringsvorm (niet getoond) van de verdeelinrichting 24 is het mogelijk een spantafel 31 te vervaardigen met meerdere lagen van spanplaten boven elkaar, waartussen telkens een skeletbouwpaneel 1 kan geklemd worden. Op deze manier kan de uithardingtijd verdeel worden over meerdere panelen, wat de productiviteit ten goede zal komen. In dat geval zal het mondstuk 25 ook in de hoogte-richting Z moeten kunnen bewegen, om de boven elkaar geplaatste skeletbouwpanelen 1 te kunnen vullen.

Proeven waarbij de grondstof(fen) voor PU werden ingespoten onder een druk van nagenoeg 100 bar hebben aangetoond dat zelfs smalle holle ruimtes van 6 cm x 380 cm x 17 cm op deze manier nagenoeg perfect gevuld worden.

Fig 13 toont een blokdiagram van een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van een inrichting 19 volgens de uitvinding. Deze

inrichting 19 is afgestemd op het uitvoeren van de tweede voorkeurs-
uitvoeringsvorm van de werkwijze.

De tweede voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting 19
is voorzien voor het ontvangen van een half-open assemblage 2 met een eerste
5 vlakke plaat 3 bevestigd aan een frame 4, waarbij het assemblage 2 in een
liggende positie gepositioneerd is zodanig dat de eerste vlakke plaat 3 zich onder
het frame 4 bevindt, en omvat verder: - derde assemblagemiddelen 26 omvat voor
het aanbrengen en bevestigen van een tweede vlakke plaat 13 evenwijdig met en
op een afstand 9 van de eerste vlakke plaat 3, zodanig dat het frame 4 zich tussen
10 de eerste en tweede vlakke plaat 3, 13 bevindt, waarbij de tweede vlakke plaat 13
wordt aangebracht na een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de
minstens één grondstof, gedurende welke periode de schuimisolatielaag 8 vrij kan
opschuimen en uitharden. Figuur 13 toont een geïntegreerde vol-automatische en
computer-gestuurde inrichting 19, hoewel dit niet noodzakelijk is voor de uitvinding.
15 Bepaalde onderdelen kunnen ook manueel gestuurd worden, zoals bv de
afwerkingsmiddelen 30 voor het maken van een opening 50, 51 voor een deur of
raam. De werking van de getoonde inrichting 19 is zeer gelijkaardig aan die van de
eerste uitvoeringsvorm, tenzij expliciet anders vermeld. In het midden van Fig 13
wordt een assemblage 2 ontvangen, en mocht dat nog niet het geval zijn in een
20 liggende positie gebracht, en vervoerd naar de verdeelinrichting 24. Op de
assemblage 2 is een barcode 40 aangebracht, die via een barcode-lezer wordt
ingelesen. Een computer 20 gekoppeld aan de barcode-lezer haalt de gegevens
van dit assemblage 2 op uit een gegevensbank 21 eveneens gekoppeld aan de
computer 20. Deze gegevens omvatten oa het aantal en de positie van de te vullen
25 vakken 5, en de vorm en de afmetingen van ieder vak 5, en de gewenste dikte 15
van de aan te brengen schuimisolatielaag 8 in ieder vak 5. Deze gegevens
overeenkomstig een plan 16 van het te construeren gebouw werden bv
opgeslagen in de gegevensbank 21 onder de vorm van een CAD-tekening
(Computer Aided Design). Uit deze berekent de computer 20 het volume van het
30 aan te brengen schuimisolatiemateriaal, en berekent daaruit via een
opzoekings tabel of door middel van een mathematische formule de hoeveelheid
van de aan te brengen grondstof(fen). Net als in Fig 10 wordt in Fig 13
schematisch één vat 17 voorgesteld als houder van de grondstof(fen), maar in de

praktijk kan dit bv een PU-station zijn, of een station voor het aanvoeren van één of meerdere andere grondstoffen voor een schuimisolatiemateriaal. In tegenstelling tot de eerste voorkeursuitvoeringsvorm hoeven hier geen openingen 11 te worden
5 aangebracht in het frame 4, en hoeft de assemblage 2 niet te worden geklemd in een klemtafel 31. Zoals getoond in Fig 7B omvat deze inrichting 19 minstens één mondstuk die in deze tweede uitvoeringsvorm van de inrichting 19 bv de vorm aanneemt van een sproeikop 25 die boven het minstens één vak 5 wordt verplaatst zodanig dat hij de bepaalde hoeveelheid grondstof optimaal kan aanbrengen in en verdelen over het vak 5, zowel op de bodem 6 als tegen de opstaande wanden 7.
10 Alternatief wordt de assemblage 2 verplaatst onder het minstens één mondstuk of sproeikop 25. Bij voorkeur echter worden meerdere mondstukken of sproeikoppen 25 gebruikt. Om ongewenst opspatten zoveel mogelijk te vermijden worden deze grondstoffen onder een lagere druk aangebracht van bv minder dan 20 bar. De grondstoffen worden daarbij bij voorkeur aangevoerd via minstens één slang 38
15 (niet getoond). Eventueel kan tevens een brandwerende grondstof toegevoegd worden, waarvan de hoeveelheid eveneens berekend wordt. Volgens de uitvinding zal de aangebrachte hoeveelheid grondstof(fen) zodanig bepaald zijn dat een gewenste dikte 15 van de schuimisolatielaag 8 zo goed mogelijk wordt benaderd. Na het inbrengen van de grondstof(fen) zal de schuimisolatielaag 8, bv
20 polyurethaanschuim opschuimen en langzaam uitharden. Deze opschuiming wordt vrije opschuiming genoemd, en bij gebruik van dezelfde grondstoffen zal de dichtheid van het schuim in dit geval lager zijn dan in het geval van de gesloten assemblage 2 (op de openingen 11 na), zoals hoger beschreven.

Optioneel omvat deze inrichting 19 verder
25 verwijderingsmiddelen 27 voor het verwijderen van een gedeelte van de schuimisolatielaag 8 die boven een opstaande wand 7 van het frame 4 uitsteekt. Dit is vooral nodig wanneer de gewenste hoogte 15 van de schuimisolatielaag 8 de dikte 9 van het frame benadert, zoals getoond in Fig 8B. De verwijderingsmiddelen kunnen bv een lintzaag zijn.

30 Bij voorkeur beschikken inrichtingen 19 volgens de uitvinding verder over een timer voor het meten van de vooraf bepaalde periode. Deze periode kan een vaste periode zijn, of kan een berekende periode zijn.

In een uitvoeringsvorm is deze timer voorzien voor het meten van een vooraf bepaalde periode van 1 - 120 minuten, bij voorkeur een periode van 10 - 90 minuten, bij meer voorkeur een periode van 30 - 60 minuten.

5 In een alternatieve uitvoeringsvorm is deze timer voorzien voor het meten van een berekende periode, waarbij de periode berekend is op basis van de tweede afmetingen L, B van de holle ruimte 14 en uit de vooraf bepaalde dikte 15 van de schuimisolatielaag 8.

10 Optioneel kan de inrichting 19 verder een sensor omvatten voor het meten van de luchtvochtigheid en/of de omgevingstemperatuur, en wordt in de berekening van de periode rekening gehouden met de gemeten luchtvochtigheid of de gemeten omgevingstemperatuur.

15 Optioneel is de verdeleenheid 24 voorzien voor het aanbrengen van de minstens één grondstof ter vorming van polyurethaanschuim en een brandwerende component, welke keuze bij voorkeur per vak 5 kan gemaakt worden, volgens het plan.

20 De uitvinding heeft tevens betrekking op een computerprogramma voorzien voor het uitvoeren van een werkwijze volgens de uitvinding op een inrichting 19 volgens de uitvinding. In zijn meest elementaire vorm zal zulk een computerprogramma de identificatiemiddelen aansturen (bv een barcode-lezer) voor het identificeren van een assemblage 2, en vervolgens de bijhorende gegevens ophalen uit een gegevensbank 21, die bv is bijgehouden op een harde schijf of een netwerkschijf of op een andere computer. Wanneer het de nodige hoeveelheid grondstof(fen) heeft bepaald of berekend, zal het de verdeelinrichting 24 aansturen voor het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid
25 grondstof(fen) in ieder vak 5. In een meer uitgebreide vorm kan het daarbij nog één of meerdere van de volgende taken uitvoeren: - het berekenen van de nodige hoeveelheid grondstof(fen), de verwarmingsmiddelen aansturen, de eerste assemblagemiddelen 22 aansturen, de drukmiddelen 33, 34 aansturen, de positioneringsmiddelen 23 aansturen, de openingsmiddelen aansturen, de
30 sluitmiddelen aansturen, de derde bevestigingsmiddelen 26 aansturen, de verwijderingsmiddelen 27 aansturen, de sensor voor het meten van de luchtvochtigheid en/of omgevingstemperatuur aansturen, en dat volgens een vooraf bepaalde timing, daarbij gebruik makend van een timer.

Als voornaamste voordelen van de werkwijze volgens de uitvinding in vergelijking met het aanbrengen van isolatiemateriaal 8 in situ, kunnen genoemd worden dat er minder verkwisting is van isolatiemateriaal 8 omdat de hoeveelheid isolatiemateriaal 8 aangepast is aan de te vullen ruimte, en dat de kans op beschadiging van het paneel ten gevolge van de schuimuitzetting geëlimineerd is. Bovendien is de kwaliteit van het schuimisolatiemateriaal verkregen in een continu proces in de fabriek beter dan dat van een mobiele spuitmachine, temeer omdat de vochtigheid en temperatuur in situ niet controleerbaar zijn. De werkwijze volgens de uitvoering biedt als bijkomend voordeel dat er arbeidskosten op de werf kunnen gespaard worden. Verder hebben de skeletbouwpanelen 1 volgens de huidige uitvinding een betere afwerking, aangezien er geen openingen 11 dienen gemaakt te worden op zichtbare plaatsen. Eventueel kunnen elektrische of andere technische leidingen in het skeletbouwsegment 1 aangebracht zijn, en eventueel kan een brandwerende grondstof gebruikt worden. Het skeletbouwsegment 1 verkregen volgens deze uitvinding is uitermate geschikt voor zgn. passief-woningen, of nul-energie woningen, vooral wanneer het schuimisolatiemateriaal polyurethaan is.

Dankzij de werkwijze en inrichting 19 volgens de uitvinding is het mogelijk om een skeletbouwpaneel 1 met verbeterde eigenschappen (thermisch, mechanisch) te verschaffen, waarbij minder grondstof(fen) worden verspild. Dankzij het identificeren van de assemblage 2 en het ophalen van de bijhorende gegevens is het mogelijk om panelen van zeer uiteenlopende vormen en afmetingen te vervaardigen op een economische wijze, ondanks de grote investeringskosten voor de inrichting, ondanks de lange wachttijd voor het opschuimen en uitharden van het schuimisolatiemateriaal, en ondanks de hoge kost van polyurethaan als isolatiemateriaal. Dit laatste wordt met name mogelijk gemaakt door een hoge mate van automatisatie, waardoor de manuele arbeid tot een minimum is beperkt.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment (1), die de stappen omvat van:

5 - het verschaffen van een assemblage (2) met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan (16) van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage (2) minstens één vak (5) met een holle ruimte (14) vertoont waarin een schuimisolatielaag (8) met een vooraf bepaalde dikte (15) dient te worden aangebracht;

10 - het identificeren van de assemblage (2) en het ophalen van bijhorende gegevens overeenkomstig het plan (16);

- het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van de minstens één grondstof voor het vormen van de schuimisolatielaag (8) uit de opgehaalde gegevens;

15 - het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak (5);

- het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag (8) in het minstens één vak (5).

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de minstens één grondstof een vloeibare grondstof is.

20 3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij de opgehaalde gegevens de aan te brengen hoeveelheid van de minstens één grondstof omvat.

25 4. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij de opgehaalde gegevens tweede afmetingen (L, B) van het minstens één vak (5) en de vooraf bepaalde dikte (15) van de aan te brengen schuimisolatielaag (8) in het minstens één vak (5) omvatten, en waarbij de werkwijze verder de stap omvat van het berekenen van de hoeveelheid van de minstens één grondstof uit de tweede afmetingen (L, B) en uit de vooraf bepaalde dikte (15).

30 5. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de minstens één grondstof gekozen is voor het vormen van polyurethaanschium.

6. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het skeletbouwsegment (1) een houtskeletbouwsegment is

dat een eerste vlakke plaat (3) vervaardigd uit hout of gipsvezelplaat omvat, waaraan een houten frame (4) is bevestigd.

5 7. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het identificeren van de assemblage (2) het lezen van een merkteken of een label of een barcode omvat, welke aangebracht is op de assemblage (2).

10 8. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de werkwijze verder de stap omvat van het verwarmen van de minstens één grondstof voor of tijdens het aanbrengen ervan in het minstens één vak (5).

9. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de werkwijze verder de stap omvat van het vervaardigen van de assemblage (2), welke vervaardiging de volgende stappen omvat:

15 - het verschaffen van een veelheid van balken (10), en het zagen van de balken (10) op vooraf bepaalde lengtes volgens het plan (16);

- het positioneren van de balken (10) op een vooraf bepaalde positie en oriëntatie ten opzichte van elkaar;

20 - het bevestigen van de balken (10) aan elkaar ter vorming van een frame (4);

- het verschaffen van een eerste vlakke plaat (3) met afmetingen (W, H) die overeenstemmen met die van het frame (4);

- het bevestigen van de eerste vlakke plaat (3) aan het frame (4).

25 10. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de werkwijze verder de stap omvat van het positioneren van de assemblage (2) in een liggende positie voordat de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof wordt aangebracht in het minstens één vak (5).

30 11. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de assemblage (2) een eerste en een tweede vlakke plaat (3, 13) omvat, evenwijdig aan elkaar en op een afstand van elkaar bevestigd aan een frame (4) zodanig dat het frame zich tussen de eerste en de tweede

vlakke plaat (3, 13) bevindt voor het vormen van de holle ruimte (14) tussen de vlakke platen (3, 13), en waarbij de werkwijze verder de stap omvat van:

5 - het uitoefenen van drukkrachten op de assemblage (2) gedurende een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de minstens één grondstof voor het tegenwerken van een uitzetting van de assemblage (2) tijdens het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag (8);

10 waarbij de vooraf bepaalde dikte (15) van de aan te brengen schuimisolatielaag (8) volgens het plan (16) gelijk is gekozen aan de afstand (9) tussen de eerste en de tweede vlakke plaat (3, 13) voor het volledig vullen van de holle ruimte (14).

15 12. Werkwijze volgens conclusie 11, waarbij de drukkrachten op de assemblage (2) worden uitgeoefend door een eerste resp. tweede spanplaat (33, 34) die een eerste resp. tweede drukkracht uitoefenen op de eerste resp. tweede vlakke plaat (3, 13) waarbij de eerste en tweede drukkracht gericht zijn in de richting van het frame (4).

20 13. Werkwijze volgens één conclusie 11 of 12, waarbij de werkwijze verder de stap omvat van het maken van een opening (11) in het frame (4) voor het aanbrengen van de minstens één grondstof in de holle ruimte (14).

25 14. Werkwijze volgens conclusie 13, waarbij de werkwijze verder de stap omvat van het sluiten van de opening (11) door het aanbrengen en bevestigen van een dichtingselement (35) met een conische vorm voor het eenvoudig plaatsen van het skeletbouwsegment (1) op een ander skeletbouwsegment met een complementaire vorm.

30 15. Werkwijze volgens conclusie 10, waarbij de assemblage (2) een half-open assemblage is met een eerste vlakke plaat (3) bevestigd aan een frame (4), en waarbij de werkwijze verder de stappen omvat van:

- het vrij opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag (8) gedurende een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de minstens één grondstof;

24. Een inrichting (19) voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment (1), omvattende:

5 - identificatiemiddelen voor het identificeren van een assemblage (2) met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan (16) van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage (2) minstens één vak (5) met een holle ruimte (14) vertoont waarin een schuimisolatielaag (8) met een vooraf bepaalde dikte (15) dient te worden aangebracht;

10 - ophaalmiddelen voor het ophalen van gegevens van de geïdentificeerde assemblage (2) overeenkomstig het plan (16);

- bepalingsmiddelen voor het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van minstens één grondstof voor het vormen van de schuimisolatielaag (8) uit de opgehaalde gegevens;

15 - een verdeelinrichting (24) met minstens één mondstuk (25) voor het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak (5).

20 25. De inrichting (19) volgens conclusie 24, waarbij de opgehaalde gegevens de hoeveelheid van de minstens één grondstof omvat, en de bepalingsmiddelen voorzien zijn om deze hoeveelheid uit de opgehaalde gegevens te halen.

25 26. De inrichting (19) volgens conclusie 24, waarbij de opgehaalde gegevens tweede afmetingen (L, B) van het minstens één vak (5) en de vooraf bepaalde dikte (15) van de aan te brengen schuimisolatielaag (8) in het minstens één vak (5) omvatten, en de bepalingsmiddelen een rekeneenheid omvat voor het berekenen van de hoeveelheid van de minstens één grondstof uit de tweede afmetingen (L, B) en de vooraf bepaalde dikte (15).

30 27. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-26, waarbij de verdeelinrichting (24) voorzien is voor het aanbrengen van de minstens één grondstof ter vorming van polyurethaanschuim.

28. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-27, waarbij de identificatiemiddelen voorzien zijn voor het lezen van een

merkteken of een label of een barcode, welke aangebracht is op de assemblage (2).

5 29. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-28, waarbij de inrichting (19) tevens verwarmingsmiddelen omvat voor het verwarmen van de minstens één grondstof voor of tijdens het aanbrengen ervan.

30. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-29, waarbij de verdeelinrichting (24) tevens voorzien is voor het aanbrengen van een brandwerende component.

10 31. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-30, waarbij de inrichting (19) verder een computer (20) omvat die de ophaalmiddelen omvat voor het ophalen van de gegevens uit een gegevensbank (21), en stuurmiddelen voor het aansturen van de identificatiemiddelen en de verdeelinrichting (24).

15 32. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-31, waarbij de inrichting (19) tevens eerste assemblagemiddelen (22) omvat voor het vervaardigen van de assemblage (2), waarbij de eerste assemblagemiddelen (22) eerste aanvoermiddelen omvatten voor het aanvoeren van een veelheid van balken (10), en zaagmiddelen voor het zagen van de balken (10) op een vooraf bepaalde lengte volgens het plan (16), en eerste positioneringsmiddelen voor het positioneren van de balken (10) op een vooraf bepaalde positie en oriëntatie ten opzichte van elkaar, en eerste bevestigingsmiddelen voor het bevestigen van de balken (10) aan elkaar ter vorming van een frame (4), en tweede aanvoermiddelen voor het aanvoeren van de eerste vlakke plaat (3) met afmetingen (W, H) die overeenstemmen met die van het frame (4); en tweede positioneringsmiddelen voor het positioneren en oriënteren van de eerste vlakke plaat (3) op het frame (4), en tweede bevestigingsmiddelen voor het bevestigen van de eerste vlakke plaat (3) aan het frame (4).

30 33. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-32, waarbij de inrichting (19) voorzien is voor het ontvangen van een assemblage (2) dat een eerste en een tweede vlakke plaat (3, 13) omvat, evenwijdig aan elkaar en op een afstand (9) van elkaar bevestigd aan een

frame (4) zodanig dat het frame (4) zich tussen de eerste en de tweede vlakke plaat (3, 13) bevindt voor het vormen van de holle ruimte (14) tussen de vlakke platen (3, 13), en omvat de inrichting (19) verder:

5 - drukmiddelen (33, 34) voor het uitoefenen van drukkrachten op de assemblage (2) gedurende een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de minstens één grondstof voor het tegenwerken van een uitzetting van de assemblage (2) tijdens het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag (8).

10 34. De inrichting (19) volgens conclusie 33, waarbij de inrichting (19) tevens derde positioneringsmiddelen (23) omvat voor het positioneren van de assemblage (2) in een liggende positie zodanig dat de eerste vlakke plaat (3) zich onder het frame (4) bevindt.

15 35. De inrichting (19) volgens conclusie 33 of 34, waarbij de drukmiddelen (33, 34) een eerste resp. tweede spanplaat (33) omvatten die voorzien zijn voor het uitoefenen van een eerste resp. tweede drukkracht op de eerste resp. tweede vlakke plaat (3, 13) gericht in de richting van het frame (4).

20 36. De inrichting (19) volgens één der conclusies 33-35, waarbij de inrichting (19) verder openingsmiddelen omvat voor het maken van een opening (11) in het frame (14) voor het aanbrengen van de minstens één grondstof in de holle ruimte (14).

25 37. De inrichting (19) volgens één der conclusies 33-36, waarbij de inrichting (19) verder sluitmiddelen omvat voor het aanbrengen en bevestigen van een dichtingselement (35) aan de assemblage (2) op de plaats van de opening (11), welk dichtingselement (35) een conische vorm heeft voor het eenvoudig plaatsen van het skeletbouwsegment (1) op een ander skeletbouwsegment met een complementaire vorm.

30 38. De inrichting (19) volgens één der conclusies 24-32, waarbij de inrichting (19) voorzien is voor het ontvangen van een half-open assemblage (2) met een eerste vlakke plaat (3) bevestigd aan een frame (4), en waarbij het assemblage (2) in een liggende positie gepositioneerd is zodanig dat de eerste vlakke plaat (3) zich onder het frame (4) bevindt, en waarbij de inrichting verder omvat:

- derde bevestigingsmiddelen (26) voor het aanbrengen en bevestigen van een tweede vlakke plaat (13) evenwijdig met en op een afstand (9) van de eerste vlakke plaat (3), zodanig dat het frame (4) zich tussen de eerste en tweede vlakke plaat (3, 13) bevindt, waarbij de tweede vlakke plaat (13) wordt aangebracht na een vooraf bepaalde periode na het aanbrengen van de minstens één grondstof, gedurende welke periode de schuimisolatielaag (8) vrij kan opschuimen en uitharden.

5
10
39. De inrichting (19) volgens conclusie 38, waarbij de inrichting (19) verder verwijderingsmiddelen (27) omvat voor het verwijderen van een gedeelte van de schuimisolatielaag (8) die boven een opstaande wand (7) van het frame (4) uitsteekt.

40. De inrichting (19) volgens één der conclusies 33-39, waarbij de inrichting (19) verder een timer bevat voor het meten van de vooraf bepaalde periode.

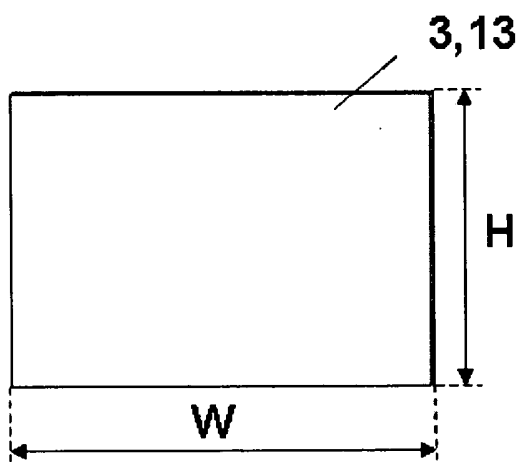
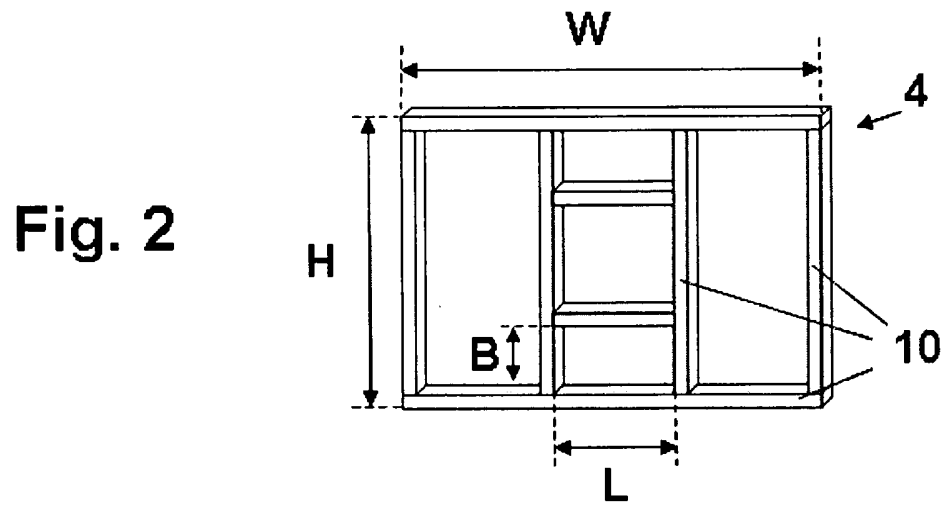
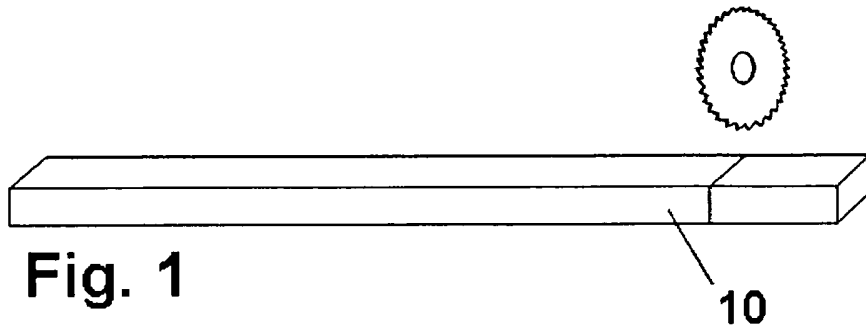
15
41. De inrichting (19) volgens conclusie 40, waarbij de timer voorzien is voor het meten van een vaste vooraf bepaalde periode van 1 - 120 minuten, bij voorkeur een periode van 10 - 90 minuten, bij meer voorkeur een periode van 15 - 60 minuten, bij nog meer voorkeur een periode van 15 - 45 minuten.

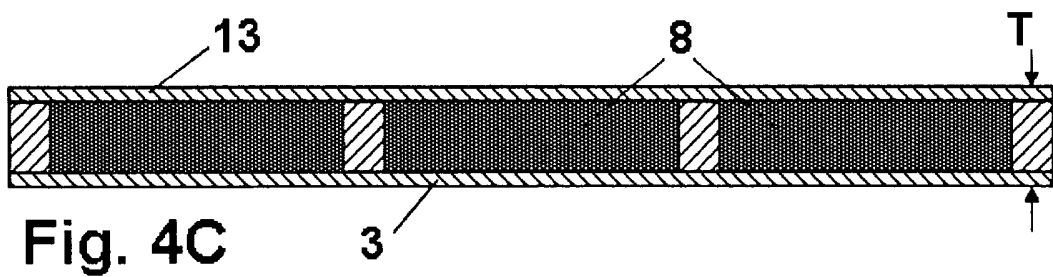
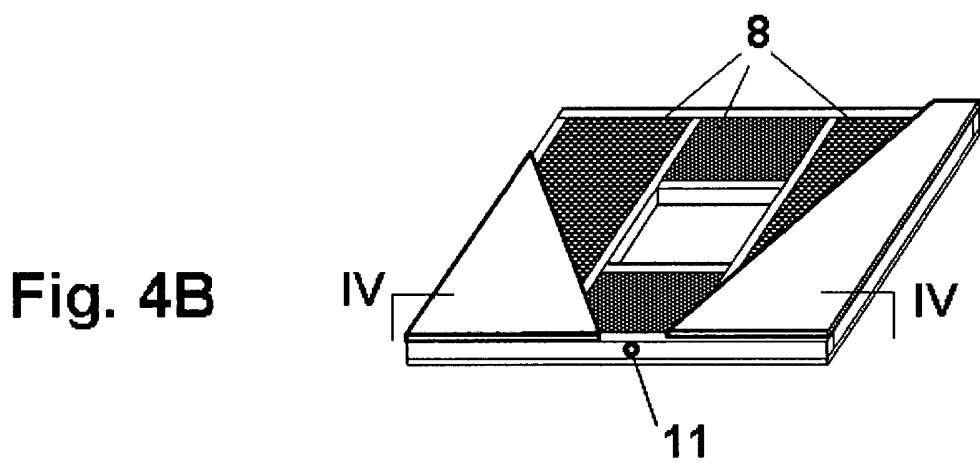
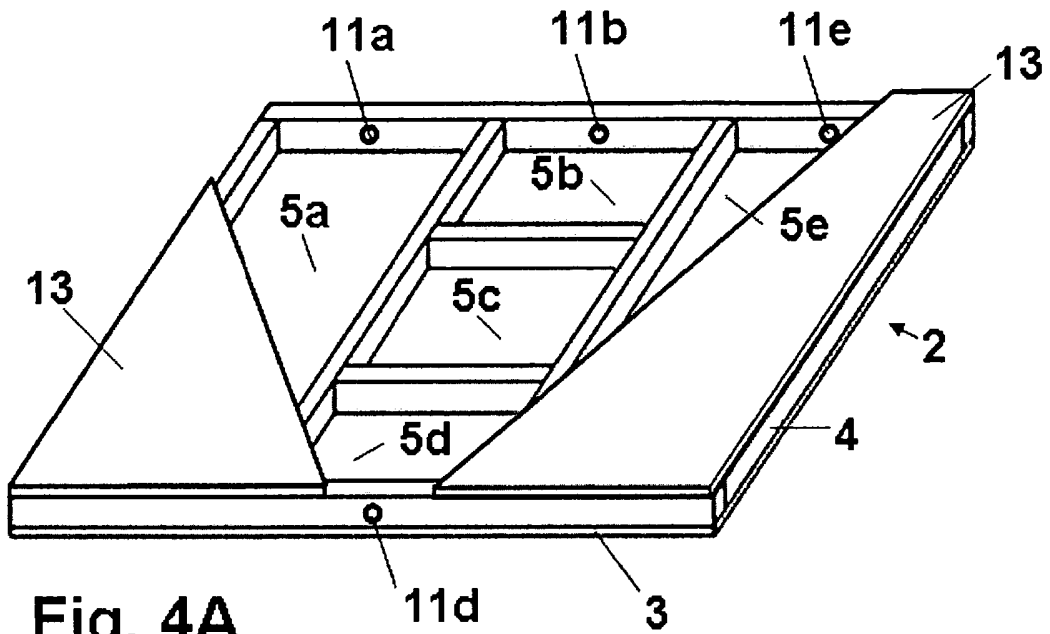
20
42. De inrichting (19) volgens conclusie 40, waarbij de rekeneenheid voorzien is voor het meten van een berekende vooraf bepaalde periode periode, waarbij de periode berekend is op basis van de tweede afmetingen (L, B) van de holle ruimte (14) en uit de vooraf bepaalde dikte (15) van de schuimisolatielaag (8).

25
43. De inrichting (19) volgens conclusie 42, waarbij de inrichting (19) verder een sensor omvat voor het meten van de luchtvochtigheid of de omgevingstemperatuur, en waarbij in de berekening van de periode rekening is gehouden met de gemeten luchtvochtigheid of de gemeten omgevingstemperatuur.

30
44. De inrichting (19) volgens één der conclusies 33-43, waarbij de verdeleenheid (24) voorzien is voor het aanbrengen van de minstens één grondstof ter vorming van polyurethaanschuim en een brandwerende component.

45. Een computerprogramma voorzien voor het uitvoeren van een werkwijze volgens één der conclusies 1-21 uitgevoerd door een inrichting (19) volgens één der conclusies 24-44.





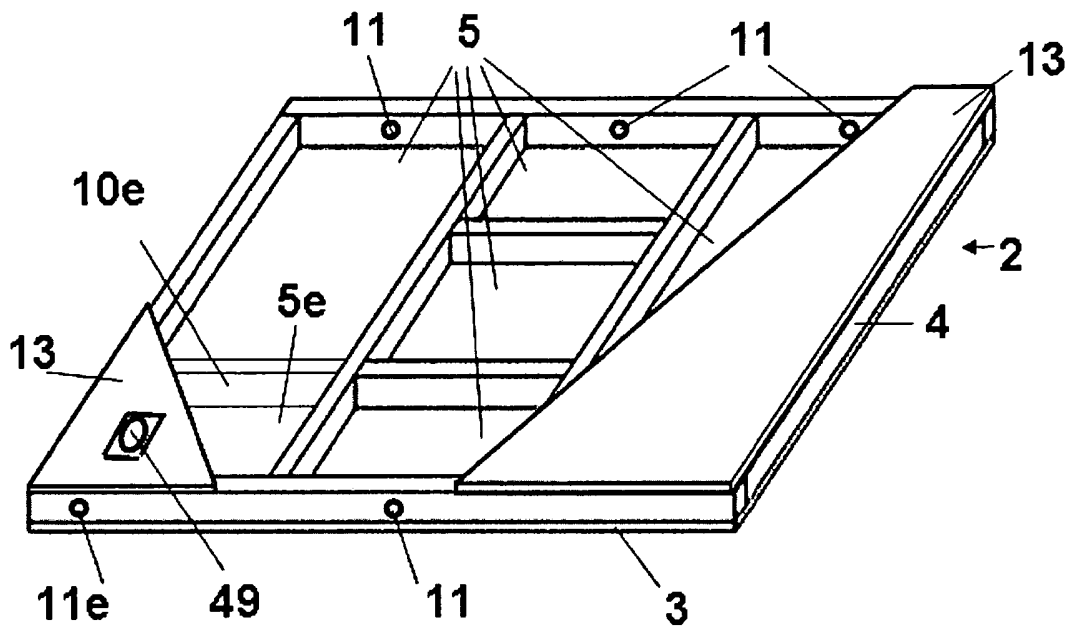


Fig. 5A

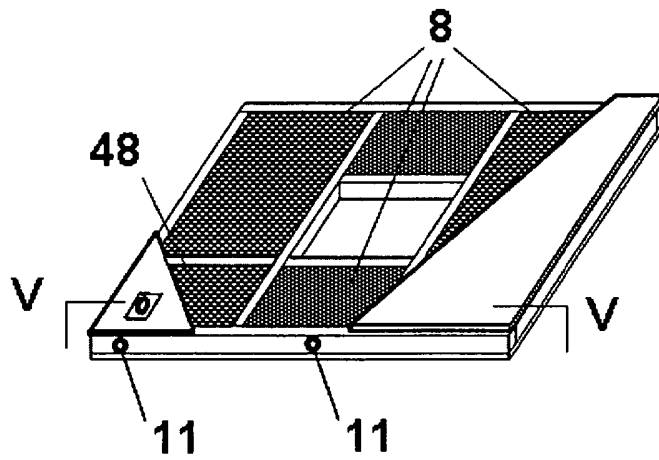


Fig. 5B

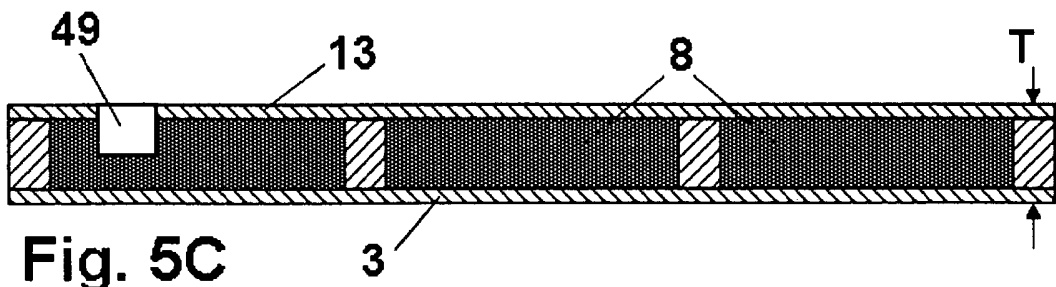


Fig. 5C

Fig. 6A

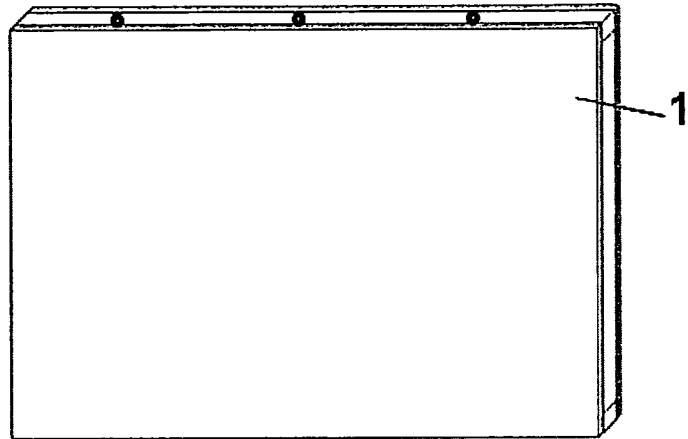


Fig. 6B

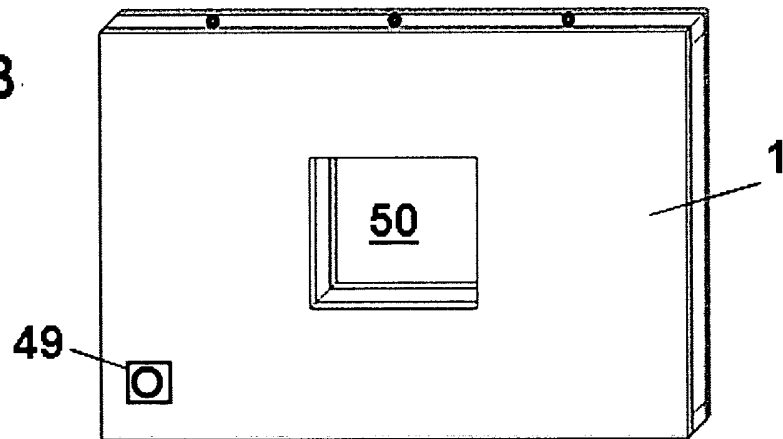


Fig. 6C

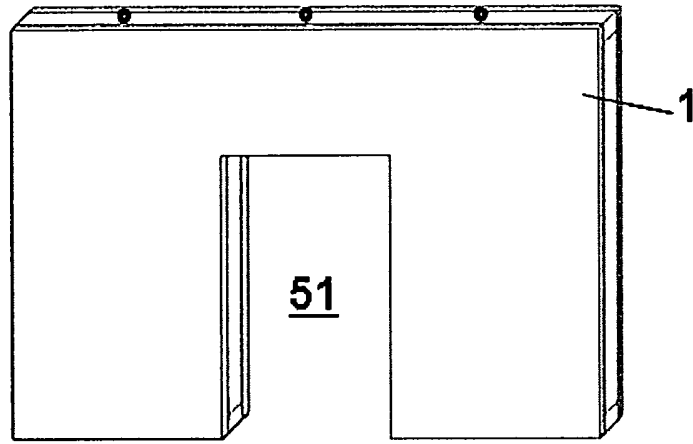
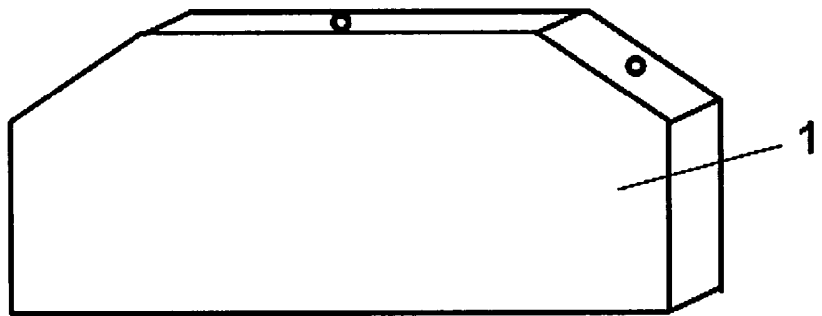


Fig. 6D



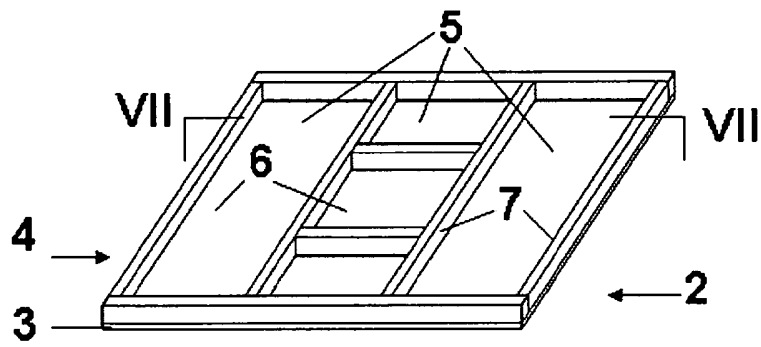


Fig. 7A

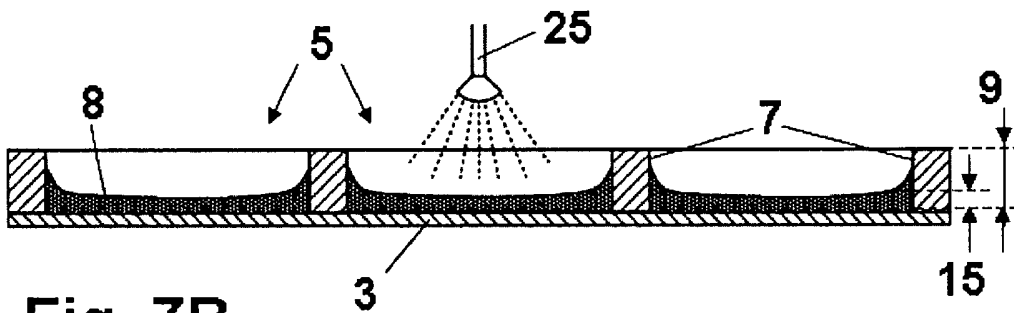


Fig. 7B

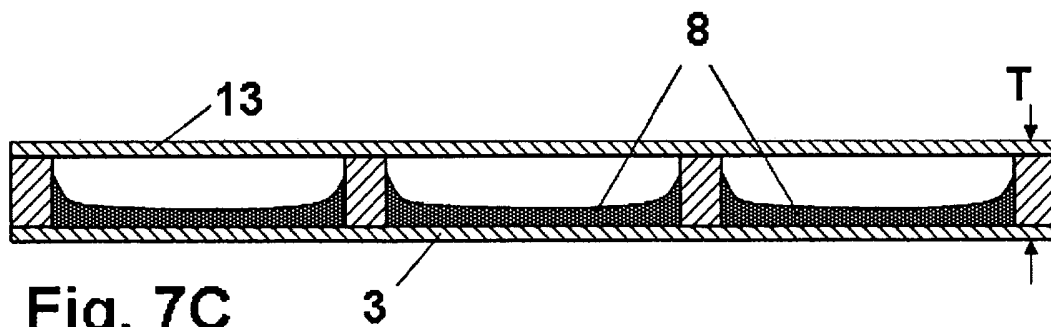
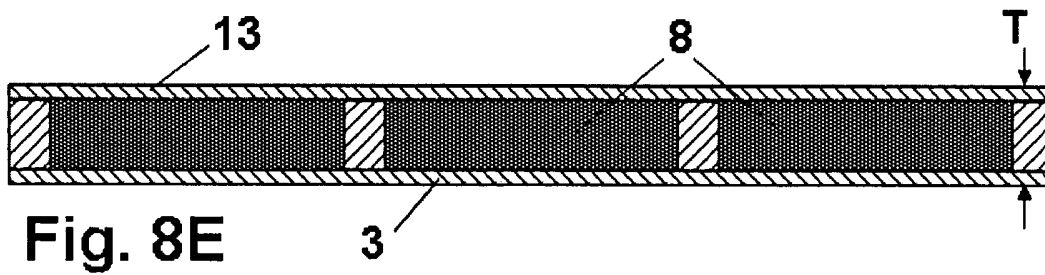
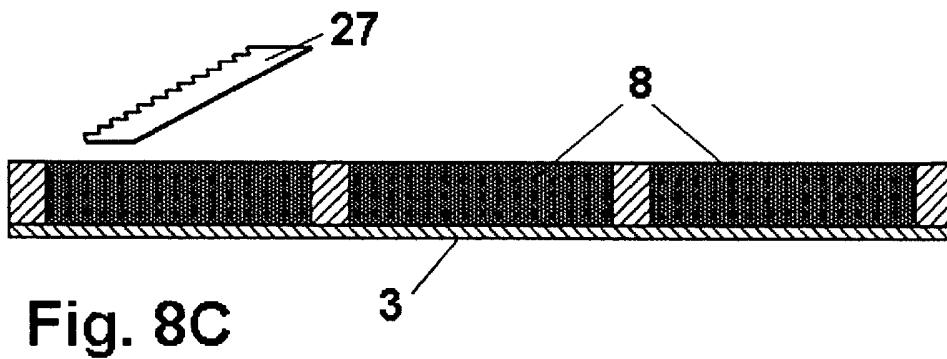
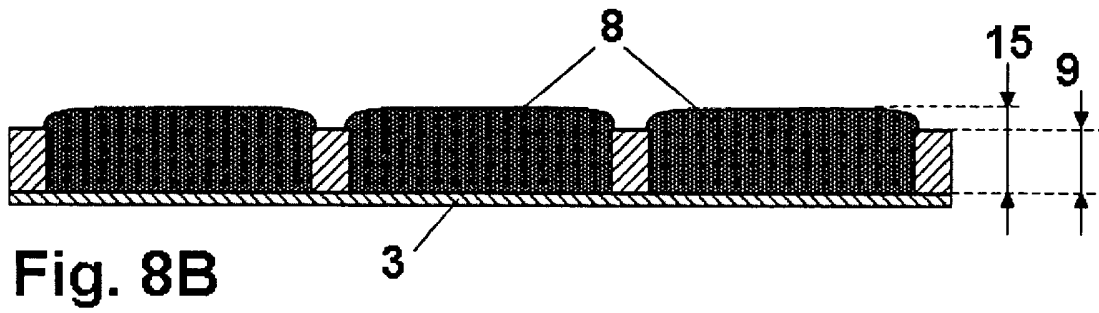
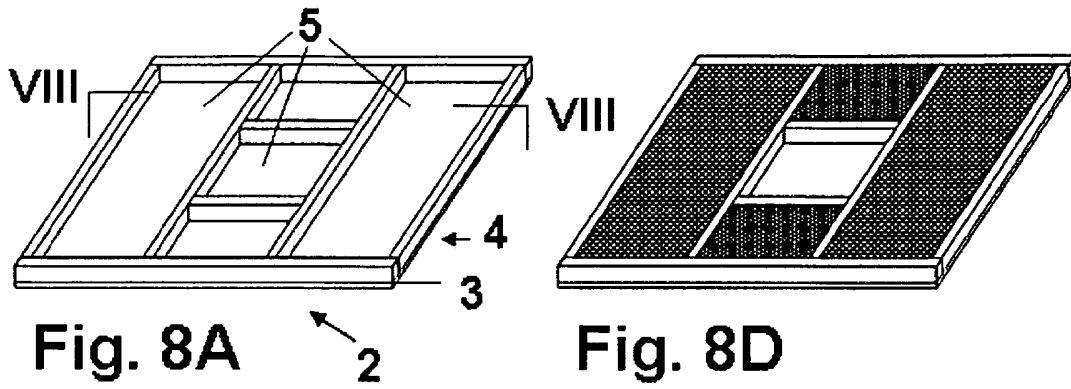


Fig. 7C



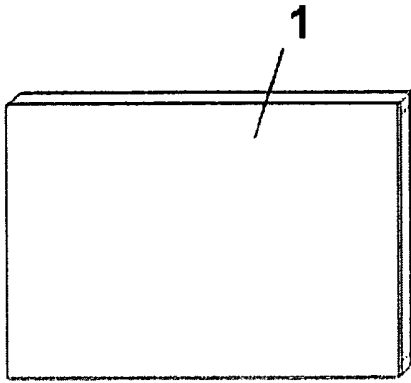


Fig. 9A

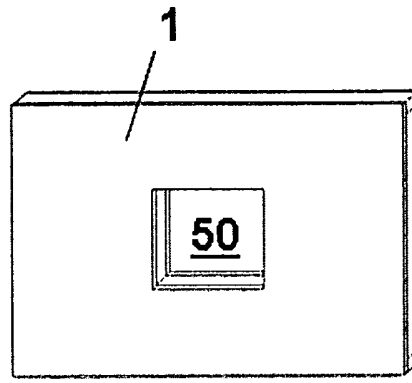


Fig. 9B

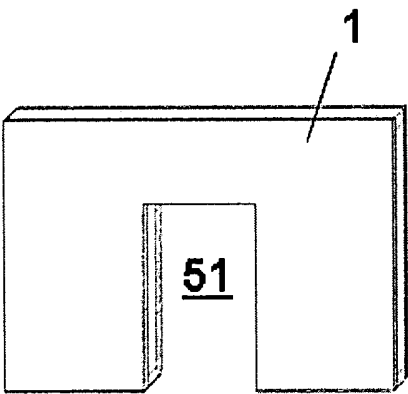


Fig. 9C

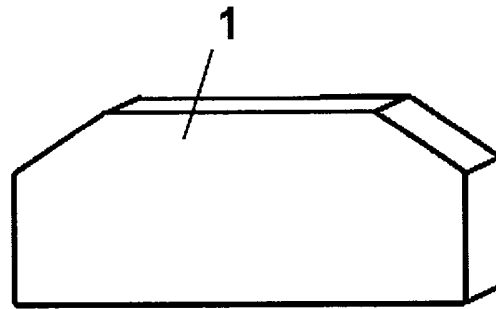


Fig. 9D

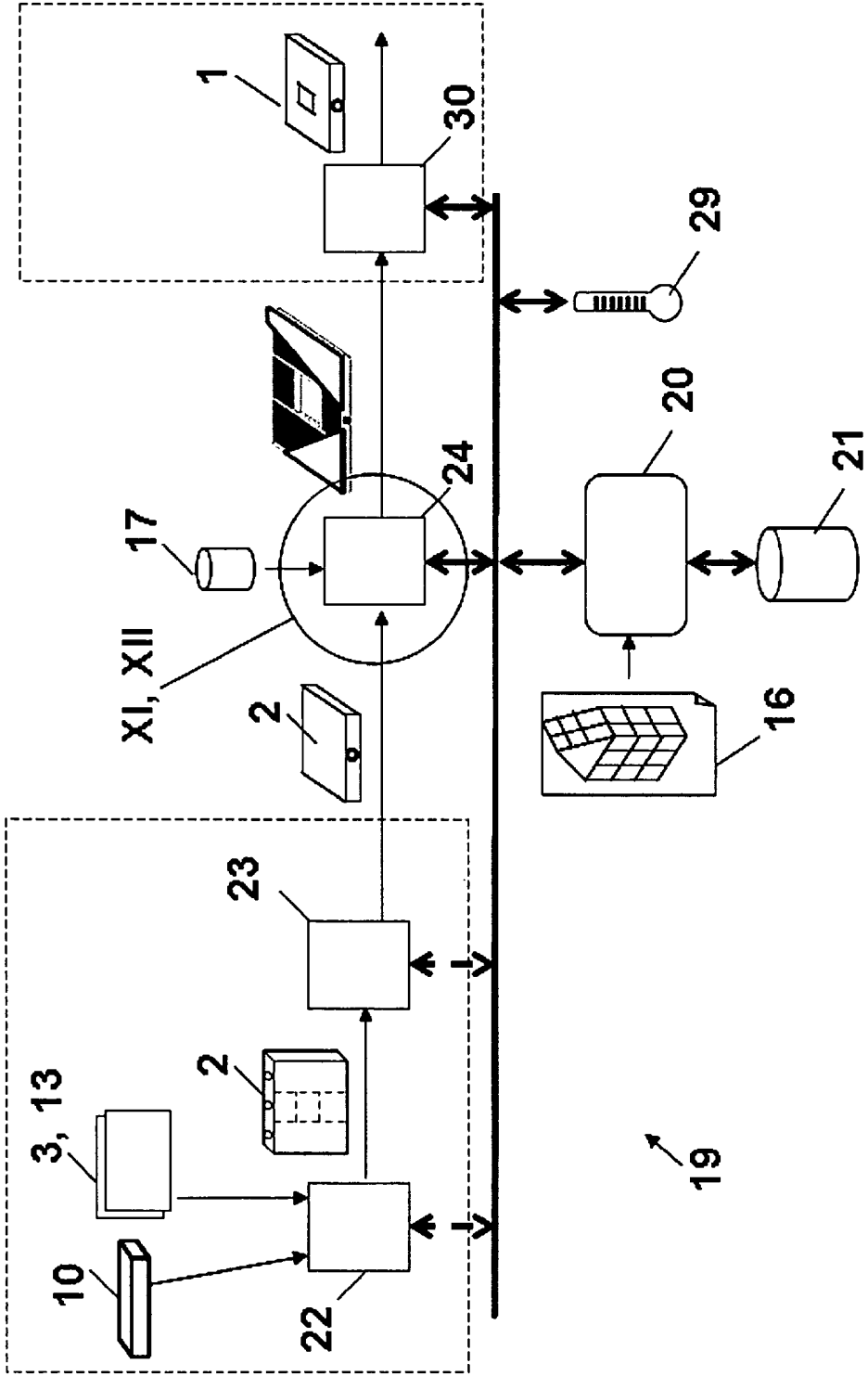


Fig. 10

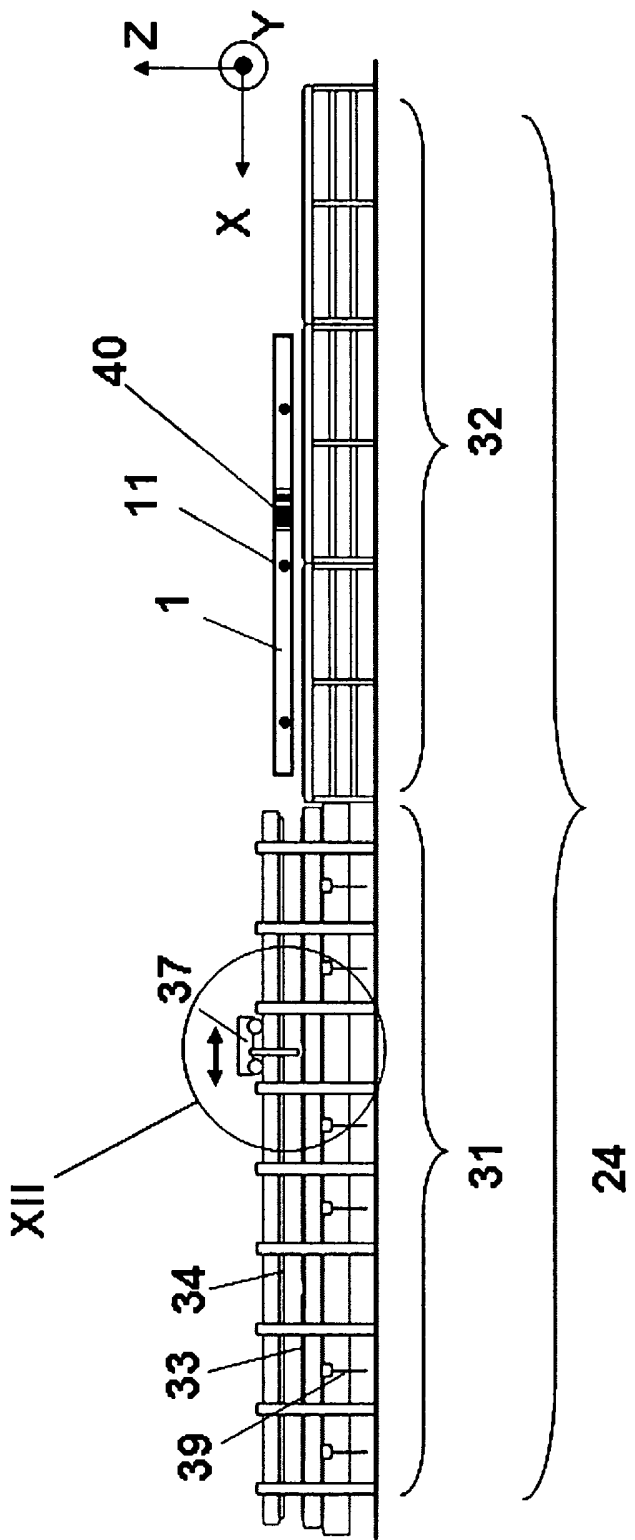


Fig. 11

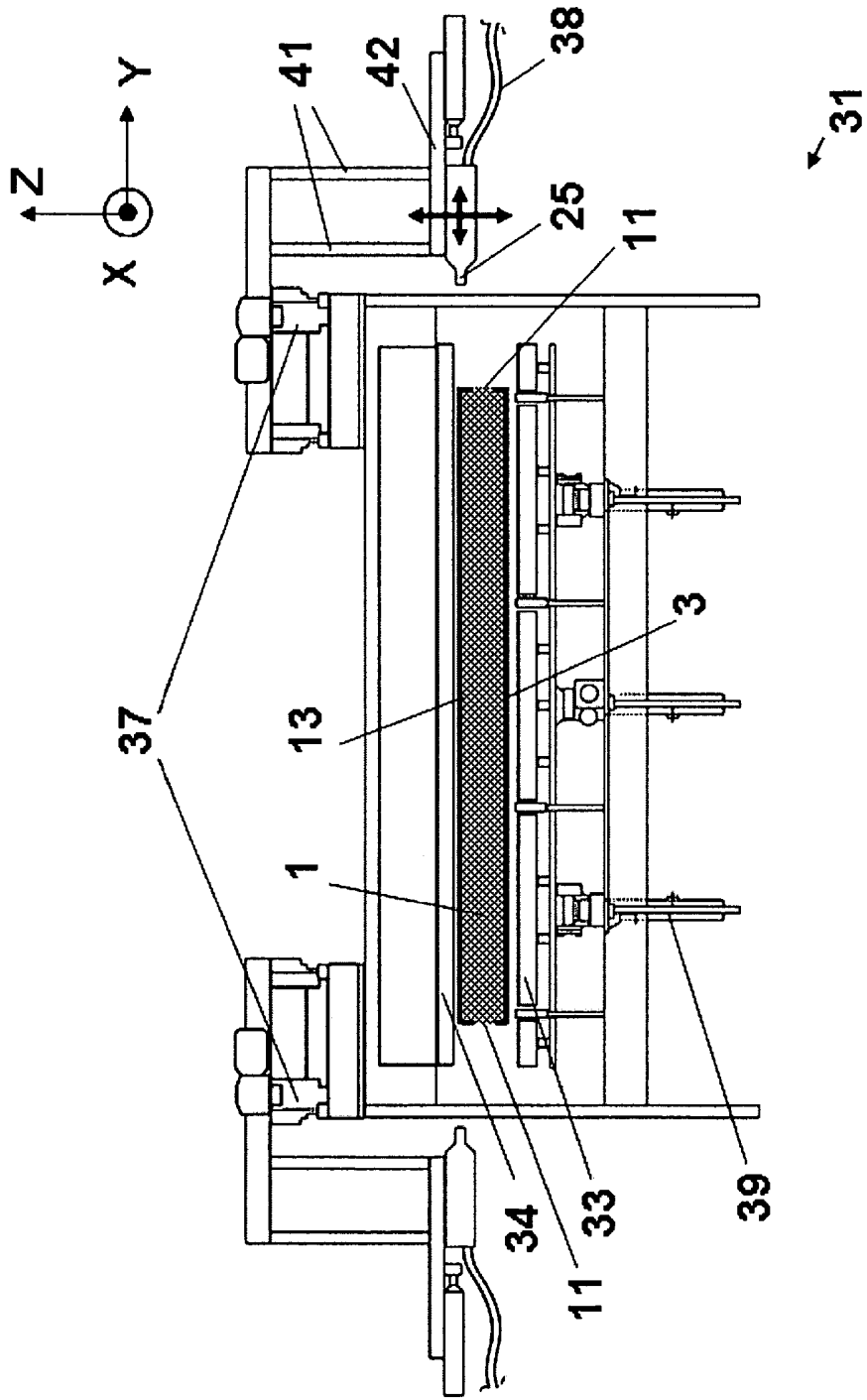


Fig. 12

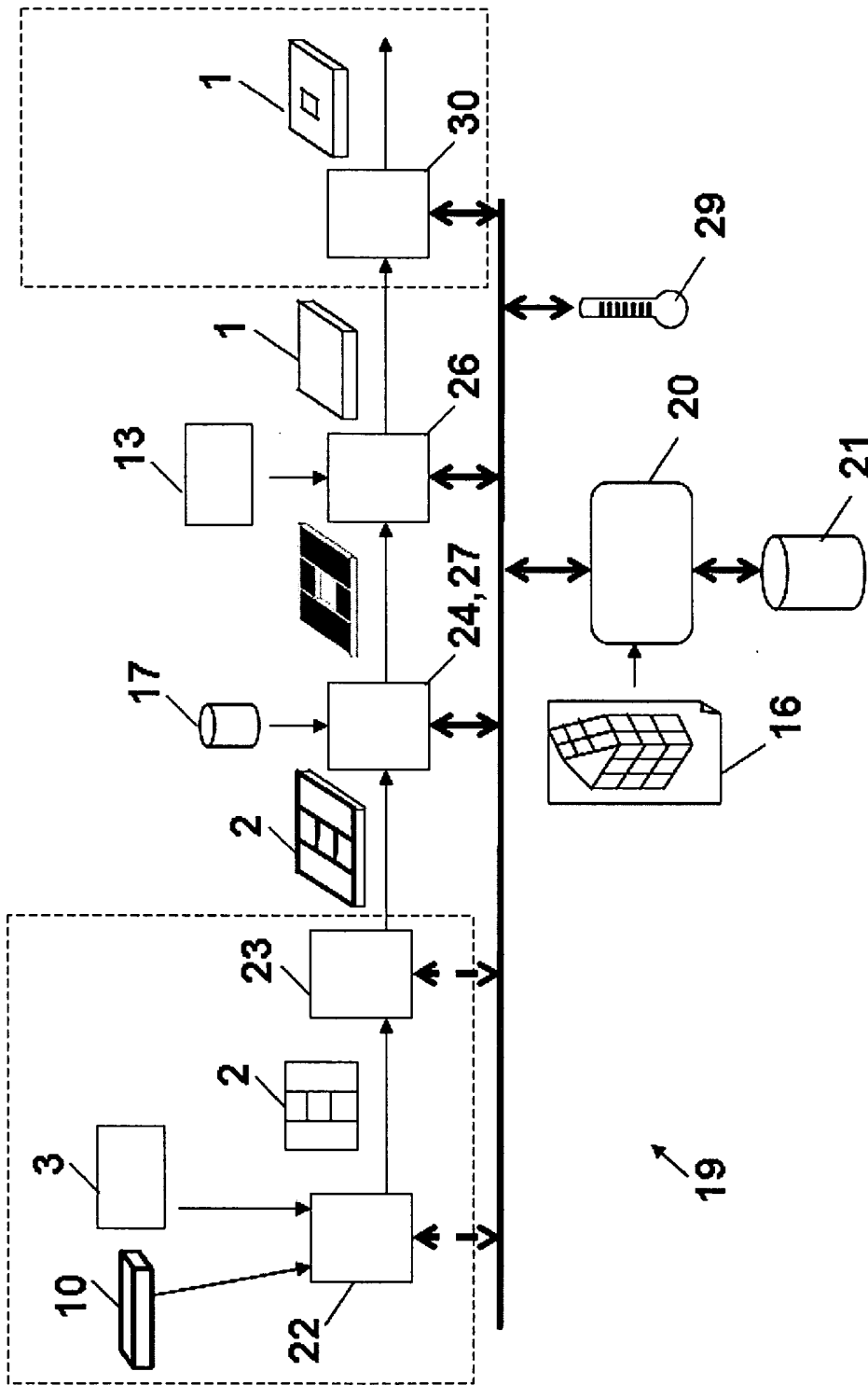


Fig. 13

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE
	DPET8025106/JB
Nederlands aanvraag nr.	Indieningsdatum
1038078	01-07-2010
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)	
Biobased Insulation Belgium	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.
20-11-2010	SN 55200
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC)	
B29C44/12 B29C44/18 B29C44/60 E04C2/296 E04C2/38	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC8	B29C E04C
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III.	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV.	GEBREK AAN EENHEID (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 1038078

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP		
INV.	B29C44/12	B29C44/18
		B29C44/60
		E04C2/296
		E04C2/38
ADD.		
Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.		
B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK		
Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)		
B29C E04C		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen		
Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	EP 1 683 617 A2 (BIOMEDY LTD [IE]) 26 juli 2006 (2006-07-26)	1,3,4, 6-12,15, 18, 22-26, 28,29, 31, 33-36, 38,40, 42,45
Y	* alineas [0001], [0005], [0008], [0010], [0012], [0015] - [0021], [0024] - [0044]; conclusies 1,6,8,11,16,17; figuren 1-5 *	14,19, 27,30, 32,37, 39,41, 43,44
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage
° Speciale categorieën van aangehaalde documenten		*T* na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding
A niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft		*X* de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur
D in de octrooiaanvraag vermeld		*Y* de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht
E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven		*&* lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie
L om andere redenen vermelde literatuur		
O niet-schriftelijke stand van de techniek		
P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur		
Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid		Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type
17 januari 2011		
Naam en adres van de instantie		De bevoegde ambtenaar
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Molenaar, David

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 1038078

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 2005/055973 A1 (HAGEN HANS T [US] ET AL HAGEN JR HANS T [US] ET AL) 17 maart 2005 (2005-03-17)	1-6, 8-11,13, 15-18, 20-23
Y	* alineas [0002], [0006], [0008], [0009], [0013], [0014], [0057] - [0062], [0064] - [0071], [0086] - [0092], [0098], [0112], [0117], [0118], [0155] * * alineas [0169], [0174], [0178], [0179], [0184] - [0192], [0195], [0196]; figuren 4,7,16 *	14,19, 27,30, 32,37, 39,41, 43,44
X	GB 1 335 496 A (DUMONT & BESSON) 31 oktober 1973 (1973-10-31)	1-6, 8-13, 17-21
A	* bladzijde 1, regel 46 - bladzijde 2, regel 48 * * bladzijde 2, regel 113 - bladzijde 4, regel 34 * * bladzijde 4, regel 116 - bladzijde 5, regel 38; figuren 1-6 *	24
A	US 5 640 812 A (CROWLEY JOHN S [US] ET AL) 24 juni 1997 (1997-06-24) * kolom 11, regel 39 - kolom 13, regel 7 *	1,7, 9-11, 22-24, 28, 31-34,45

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
 RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
 de stand van de techniek
NL 1038078

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 1683617	A2	26-07-2006	GEEN
US 2005055973	A1	17-03-2005	US 2005188649 A1 01-09-2005
GB 1335496	A	31-10-1973	GEEN
US 5640812	A	24-06-1997	CA 2088928 A1 08-12-1992 EP 0549750 A1 07-07-1993 JP 6502001 T 03-03-1994 WO 9221833 A2 10-12-1992 US 5365705 A 22-11-1994



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN55200	Filing date (day/month/year) 01.07.2010	Priority date (day/month/year) 12.02.2010	Application No. NL1038078
International Patent Classification (IPC) INV. B29C44/12 B29C44/18 B29C44/60 E04C2/296 E04C2/38			
Applicant Biobased Insulation Belgium			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Molenaar, David
--	-----------------------------

WRITTEN OPINION

Application number

NL1038078

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - a sequence listing
 - table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - on paper
 - in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - contained in the application as filed.
 - filed together with the application in electronic form.
 - furnished subsequently for the purposes of search.
3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	14, 19, 27, 30, 32, 37, 39, 41, 43, 44
	No: Claims	1-13, 15-18, 20-26, 28, 29, 31, 33-36, 38, 40, 42, 45
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-45
Industrial applicability	Yes: Claims	1-45
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number
NL1038078

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1 Reference is made to the following documents:

D1 EP 1 683 617 A2 (BIOMEDY LTD [IE])

D2 US 2005/055973 A1 (HAGEN HANS T [US] ET AL HAGEN JR HANS T [US] ET AL)

D3 GB 1 335 496 A (DUMONT & BESSON)

2 The following remarks are made with reference to Item VIII of this communication, where it should be borne in mind that unclear phrases are not limiting with respect to the state of the art. When necessary, such unclear phrases are printed in *italics*.

3 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims **1**, **22**, **24** and **45** is not new.

4 The document D1 discloses, cf. §§ [0038] - [0044]; fig. 1 - 4 (the references in parentheses referring to this document):

Werkwijze voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment, die de stappen omvat van:

- het verschaffen van een assemblage met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage minstens één vak met een holle ruimte vertoont waarin een schuimisolatielaag met een voorafbepaalde dikte dient te worden aangebracht (§[0038]);

- het identificeren van de assemblage en het ophalen van bijbehorende gegevens overeenkomstig het plan (§[0042]);

- het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van de minstens één grondstof voor het vormen van de schuimisolatielaag uit de opgehaalde gegevens;

- het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak (§[0039]);

- het opschuimen en uitharden van de schuimisolatielaag in het minstens één vak (§[0039]).

Therefore, the subject-matter of claim **1** is not novel.

5 The document D1 further discloses, cf. §[0036]:

Een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment *vervaardigd volgens conclusie 1*.

Therefore, the subject-matter of claim **22** is not novel.

6 The document D1 also discloses, cf. §§ [0029] - [0035], [0042] (the references in parentheses referring to this document):

Een inrichting (1) voor het vervaardigen van een voorgeïsoleerd skeletbouwsegment, omvattende:

- identificatiemiddelen voor het identificeren van een assemblage *met vooraf bepaalde afmetingen bepaald op basis van een plan van een te construeren gebouw, waarbij de assemblage minstens één vak met een holle ruimte vertoont waarin een schuimisolatielaag met een vooraf bepaalde dikte dient te worden aangebracht*,
- ophaalmiddelen voor het ophalen van gegevens van de geïdentificeerde assemblage overeenkomstig het plan;
- bepalingsmiddelen voor het bepalen van een aan te brengen hoeveelheid van minstens één grondstof *voor het vormen van de schuimisolatielaag uit de opgehaalde gegevens*;
- een verdeelinrichting (6) met minstens één mondstuk (16) voor het aanbrengen van de bepaalde hoeveelheid van de minstens één grondstof in het minstens één vak.

Therefore, the subject-matter of claim **24** is not novel.

7 The document D1 further discloses, cf. §[0042]:

Een computerprogramma voorzien voor het uitvoeren van een werkwijze volgens conclusie 1 uitgevoerd door een inrichting volgens conclusie 24.

Therefore, the subject-matter of claim **45** is not novel.

- 8 Dependent claims **2 - 21, 23, 25 - 44** do not appear to contain any additional features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/ or inventive step, see the documents D1 - D3 and the corresponding passages cited in the search report.

Re Item VII

Certain defects in the application

- 1 A document reflecting the prior art described on page 1, is not identified in the description.
- 2 The relevant background art disclosed in D1 is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.

Re Item VIII

Certain observations on the application

- 1 The phrases in claims **17** and **41** using the terms "bij voorkeur" and "bij meer voorkeur" are considered as optional features and do not limit the subject-matter of these claims. Hence, the phrases are not considered to be limiting with respect to the state of the art.
- 2 The subject-matter of claim **22** is unclear, because product claims in which the product is characterized as being produced by a method are only allowable if the product itself meets the requirements of novelty and inventive step. A product is not automatically rendered novel by the fact that the product is produced by a new method.

- 3 The features "een assemblage met vooraf [...] dient te worden aangebracht" in the apparatus claim **24** relate to a method of using the apparatus rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features. The intended limitations are therefore not clear from this claim.
- 4 The features in the apparatus claims **25** and **26** relate to a method of using the apparatus rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features. The intended limitations are therefore not clear from these claims.
- 5 As explained below, some of the features in the apparatus claim **33** relate to a method of using the apparatus rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features. The intended limitations are therefore not clear from this claim. This concerns the features "dat een eerste en een tweede [...] tussen de vlakke platen" and "gedurende een vooraf [...] uitharden van de schuimisolatielaag".
- 6 Furthermore, some of the features in the apparatus claims **37**, **38** and **41 - 43** relate to a method of using the apparatus rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features. The intended limitations are therefore not clear from these claims.
- 7 With regard to claim **45**, it is noted that claims directed to computer programs are preferably phrased as follows: "A computer program product, directly loadable into the internal memory of a digital computer, comprising software code portions for performing the method steps of one of claims 1 - 21 when said product is run on a computer".