



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900516267
Data Deposito	07/05/1996
Data Pubblicazione	07/11/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	28	D		

Titolo

APPARECCHIATURA AUTOMATIZZATA PER IL COLLAUDO DI DISCHI DIAMANTATI.

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per
Invenzione Industriale dal titolo: Apparecchiatura
automatizzata per il collaudo di dischi diamantati.

A nome HS VEGLIO S.r.l.

5 di nazionalità italiana

con sede in Pianezza (TO)/IT

Inventore designato: VEGLIO Oreste

Depositata il 7 Maggio 1996. n° TC 96409'365

Descrizione

10 La presente invenzione si pone nel settore della lavorazione del marmo, della pietra e di altri materiali duri e si riferisce, in particolare, ad un'apparecchiatura automatizzata per il collaudo di dischi diamantati per il taglio di tali materiali.

15 Sono noti utensili diamantati in forma di disco lungo la circonferenza dei quali sporge radialmente una pluralità di settori diamantati abrasivi; nel movimento di rotazione del disco, gli elementi diamantati periferici segano il materiale.

20 Per motivi ovvi di sicurezza e di efficienza dell'utensile, gli elementi abrasivi devono essere saldamente fissati al disco di supporto; occorre inoltre che tali elementi siano fissati in numero esatto, in posizioni prestabilite corrette, e che
25 abbiano la forma e le dimensioni previste.

Attualmente si adottano sistemi manuali ed empirici per verificare che la resistenza della saldatura degli elementi abrasivi. Tali sistemi tradizionali, oltre ad essere soggetti ad errori dovuti
5 all'intervento umano, non danno sufficienti garanzie per quanto riguarda altri parametri importanti dei dischi diamantati, quali ad esempio le caratteristiche geometriche degli inserti diamantati.

Lo scopo principale della presente invenzione è
10 di elevare lo standard qualitativo dei dischi diamantati. In particolare, è scopo dell'invenzione realizzare un'apparecchiatura automatizzata che consenta di effettuare un controllo automatico di tutti i principali parametri geometrici e meccanici rile-
15 vanti al fine di ottenere un prodotto finito di qualità elevata con caratteristiche tecniche controllate e garantite.

Altro scopo dell'invenzione è di effettuare un controllo automatico ad alta precisione e in breve
20 tempo.

Questi ed altri scopi e vantaggi, che saranno compresi meglio in seguito, sono raggiunti secondo la presente invenzione da un'apparecchiatura automatizzata per il collaudo di dischi diamantati caratterizzata dal fatto di comprendere:
25

vimentazione del disco;

la FIG. 4 è lo schema a blocchi degli ingressi analogici in interfaccia con la scheda di acquisizione dati del computer;

5 la FIG. 5 è lo schema a blocchi delle schede degli ingressi ed uscite digitali;

le FIG. 6 e 7 sono due schede riportanti dati geometrici e meccanici rilevati su un disco mediante l'apparecchiatura secondo l'invenzione.

10 Facendo inizialmente riferimento alla FIG. 1, un disco diamantato da collaudare, indicato con 10, viene montato su un mandrino 20 porta dischi ad asse orizzontale azionato da un motore elettrico 22, preferibilmente di tipo brushless, attraverso un riduttore 21. Il mandrino 20 con il motore 22 e riduttore 21 costituiscono un gruppo, indicato nel suo insieme con 30, montato in modo scorrevole su guide orizzontali 11 di una staffa 12, a sua volta scorrevole
15 lungo guide verticali 23, per regolare la posizione in piano ed in altezza del disco 10 in funzione delle sue dimensioni, come sarà chiarito meglio in seguito; nell'esempio di FIGG. 1 e 2 si fa riferimento ad un disco diamantato 10 di diametro ridotto; infatti, il gruppo 30 è tutto sollevato sulle guide
20
25

23. Un apposito motore brushless 24 (FIG. 2) serve a movimentare in verticale il gruppo 30 lungo le guide 23.

5 L'altezza del gruppo 30 viene regolata in modo tale da posizionare gli inserti o segmenti abrasivi fissati alla parte periferica del disco in corrispondenza di una prima morsa 40 di bloccaggio del disco.

10 In prossimità della prima morsa 40 è predisposta una seconda morsa 41 per il bloccaggio del segmento superiore in prossimità di dove la morsa 40 blocca il disco. La seconda morsa è montata su una testa 42 oscillante in un piano verticale perpendicolare a quello del disco 10.

15 Quando le morse 40 e 41 sono chiuse, l'oscillazione della testa 42 nei due sensi indicati dalla freccia A in FIG. 1 fa flettere un inserto periferico rispetto al corpo del disco di acciaio sul quale l'inserto è attaccato. Il movimento di oscillazione della testa 42 è regolato da un dispositivo di misurazione indicato nel suo insieme con 43. Tale dispositivo è disposto a fianco della testa oscillante 42 ed agisce trasmettendo sforzi a questa nei due sensi opposti lungo la direzione B perpendicolare al piano del disco. Il dispositivo di misurazione

20
25

43 comprende un motore elettrico brushless 44 che comanda in modo selettivo lo scorrimento di un cursore 45 in uno dei due sensi lungo detta direzione B per provocare la flessione del disco in corrispondenza dell'inserito bloccato nella prima morsa 40. Il movimento di trazione o spinta viene trasmesso al cursore 45 attraverso una cella di carico a ponte resistivo 46.

La parte alta della testa oscillante 42 si impegna in un dispositivo di bloccaggio indicato complessivamente con 48 e comprendente un telaio fisso 49 in cui è ricavata una fenditura arcuata 50 nella quale può muoversi liberamente un'estremità 42a della testa oscillante 42. Quest'estremità può essere bloccata in posizione centrale nel piano del disco da una coppia di elementi di serraggio 51 azionati da un cilindro 52.

Un lettore ottico 60 è posizionato in prossimità delle morse 40, 41, ad un'altezza adatta per rilevare dati geometrici degli inserti che sono significativi per il controllo del prodotto. Preferibilmente l'apparecchiatura di collaudo della presente invenzione è dotata di un secondo lettore ottico (non illustrato nei disegni) situato in prossimità del primo lettore 60 ed associato a questo.

Tutti i dispositivi di lettura e posizionamento facenti parte dell'apparecchiatura sono collegati e comandati da un elaboratore elettronico, che oltre a controllare le varie operazioni, provvede a memorizzare i dati rilevati e visualizzarli (ad esempio mediante stampa come si vedrà in seguito) a seconda delle esigenze.

Pinze ed elementi di vincolo della testa oscillante azionati da circuiti idraulici indipendenti. In modo analogo, i tre motori elettrici sono del tipo brushless con resolver incorporato ad azionamenti separati.

È previsto, inoltre, un cancello di protezione per l'operatore.

L'apparecchiatura di collaudo dell'invenzione funziona nel modo che segue. L'operatore deve bloccare un disco sul mandrino a chiusura rapida e digitare un codice che seleziona e avvia una procedura di collaudo completamente automatizzata.

Il gruppo sul quale è montato il disco da collaudare viene fatto traslare in orizzontale ed in verticale lungo le guide, fino al raggiungimento della configurazione illustrata in FIG. 1 in cui la parte superiore del disco si trova in corrispondenza della zona in cui sono previste le morse ed

1 lettori ottici 60. Come si può facilmente intuire,
per un disco di grosso diametro il gruppo scorrevole
30 sarà posizionato più in basso rispetto ad un di-
sco di diametro minore. Infatti, in FIG. 1 con 10 è
5 indicato il disco di diametro massimo che la macchi-
na può testare, mentre in FIG. 2 sono tratteggiati i
dischi di diametro massimo e minimo con il mandrino
20 nella posizione di supporto del disco di diametro
minimo.

10 Raggiunta la posizione assiale adatta alle di-
mensioni del disco, si possono compiere alcune o
tutte le seguenti operazioni, descritte in una se-
quenza che non è da intendersi come vincolante.

Dapprima il disco viene fatto ruotare con con-
15 tinuità dal motore 22 per la lettura del numero dei
segmenti diamantati mediante il lettore ottico 60.
Poi il disco viene ruotato di un passo alla volta
così da permettere ai mezzi di lettura di eseguire i
rilevamenti geometrici necessari. Più avanti si da-
20 ranno alcuni esempi di rilevamenti ottenibili.

Mentre il disco ruota, i lettori a fibre otti-
che effettuano il conteggio del numero di inserti,
misurano la larghezza dello spazio o finestra tra
due inserti successivi, ecc. e rilevano altri dati
25 che consentono all'elaboratore elettronico di rica-

vare le grandezze sopra elencate.

Il movimento di rotazione del motore 22 è indicizzato per ruotare il disco di un angolo tale da portare in successione ciascun inserto in corrispondenza delle pinze 40, 41. Queste si chiudono ogni volta rispettivamente sul disco e sull'inserto per verificare la resistenza dell'attacco disco-inserto. La coppia di elementi di serraggio 51 invece si apre per permettere l'oscillazione della testa 42 sotto la spinta del dispositivo di misurazione 43. Attraverso la cella di carico 46 tale dispositivo rileva, per ciascun inserto e in entrambi i sensi di flessione del disco in direzione assiale, la coppia applicata e la deviazione dalla verticale. La combinazione di questi due dati è significativa nella valutazione della resistenza. Tutti i dati rilevati vengono tabellati in uno o più stampati che rimangono allegati al disco a garanzia della sua affidabilità.

Le FIGG. 6 e 7 illustrano due stampati di questo tipo, a titolo esemplificativo, per un disco testato.

In FIG. 6 i dati rilevati e riportati nella tabella sono:

- Diametro nominale del disco;
- Diametro reale del disco;

- Concentricità (valore medio e/o assoluto);
- Spessore del segmento (valore medio);
- Altezza diamantata (valore medio);
- Numero dei segmenti rilevato;
- 5 - Scartamento lato A (valore medio);
- Scartamento lato B (valore medio);
- Tolleranza A-B;
- Risultato finale del test (positivo se dal
collaudo risulta che i segmenti sono privi di
10 rotture; negativo se sono emerse rotture).

La seconda tabella di FIG. 7 riporta in alto la matricola del disco, il diametro esterno dell'anima, il suo spessore e l'equilibratura. Inoltre, nella tabella, sono riportati i dati rilevati per ciascun
15 segmento diamantato; i dati sono i seguenti a partire dalla colonna di sinistra verso destra:

- spessore dell'anima;
- spessore della pastiglia o segmento;
- scostamento del lato A;
- 20 - scostamento del lato B;
- altezza del segmento;
- lunghezza del segmento;
- spazio tra un segmento e l'altro;
- conicità;
- 25 - inclinazione;

- coppia applicata sul lato destro;
- coppia applicata sul lato sinistro;
- deviazione del lato destro;
- deviazione del lato sinistro.

5 Qualora per un certo inserto la coppia sia troppo bassa (o addirittura nulla in caso di distacco dell'inserto per applicazione della coppia di collaudo) e/o la deviazione prodotta sia troppo elevata, oppure siano riscontrati altri valori esterni
10 a limiti di ammissibilità prestabiliti, l'elaboratore segnala la presenza di un'anomalia (difetto o rottura) per l'inserto in questione. Le anomalie sono preferibilmente segnalate in maniera esplicita in uno stampato a parte o evidenziate in altro modo.

15 Ad esempio osservando gli stampati allegati si rileva in FIG. 6 che il segmento testato come numero 24 è saldato male ed in FIG. 7 si può osservare che, infatti, questo segmento presenta diversi valori assolutamente non conformi con quelli degli altri ven-
20 tinove segmenti del disco testati.

La rilevazione dei dati di conicità, inclinazione, spessore dei segmenti e dell'anima del disco è ottenuta preferibilmente tramite trasduttori potenziometrici.

25 Le FIGG. 3, 4 e 5 illustrano gli schemi a bloc-

chi di un'elettronica in grado di rilevare, gestire e fornire le grandezze geometriche e meccaniche sopra menzionate.

5 Nella tabella della FIG. 4 sono appunto indicati i trasduttori potenziometrici POT1-POT5 sopra accennati, nonché i misuratori ottici S1 ed S3 connessi al lettore ottico 60, di cui sopra.

 I motori della FIG. 3 portano i riferimenti rispettivi delle FIGG. 1 e 2.

10 I vari dispositivi di rilevamento della apparecchiatura secondo l'invenzione hanno preferibilmente una risoluzione fino al centesimo di millimetro per le misure lineari, al decimo di grado per le misure lineari, e 1 N*m per la coppia.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura automatizzata per il collaudo di dischi diamantati caratterizzata dal fatto di comprendere:

- 5 - mezzi di supporto (20) e di posizionamento (23, 24) del disco (10) da testare in corrispondenza di mezzi (43) di misurazione della resistenza meccanica dell'attacco dei segmenti diamantati periferici del disco;
- 10 - mezzi motori (22) per eseguire una rotazione indexizzata del disco dopo ogni misurazione per effettuare detta misurazione su tutti i segmenti diamantati;
- mezzi elettronici (SC1, SC3, SC4, SC5) per elaborare i valori ricavati e trasferirli su video e/o
15 schede stampate.

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere inoltre:

- mezzi (60) di rilevazione delle caratteristiche
20 geometriche dei segmenti del disco connessi anch'essi a detti mezzi elettronici per elaborare e trasferire su video e/o stampa dette caratteristiche geometriche.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione
25 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di sup-

porto (20) sono costituiti da un mandrino azionato
da detto motore (22) attraverso un riduttore (21);
detti mezzi (23, 24) di posizionamento comprendendo
un motore (24) che esegue la traslazione verticale
5 del mandrino (20) lungo guide (23).

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione
1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (43) di
misurazione comprendono un motore (44) che comanda
in modo selettivo lo scorrimento di un cursore (45)
10 nei due sensi opposti al piano del disco (10); il
cursore essendo connesso ad una morsa, montata su
una testa (42) oscillante in un piano verticale per-
pendicolare al disco (10), la quale stringe un seg-
mento diamantato rilevando detta resistenza meccani-
15 ca durante l'oscillazione della testa (42).

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione
2, caratterizzata dal fatto che i mezzi (60) di ri-
levazione delle caratteristiche geometriche del di-
sco e dei suoi segmenti sono rilevatori ottici e/o
20 trasduttori potenziometrici.

p. inc. HS VEGLIO S.r.l.

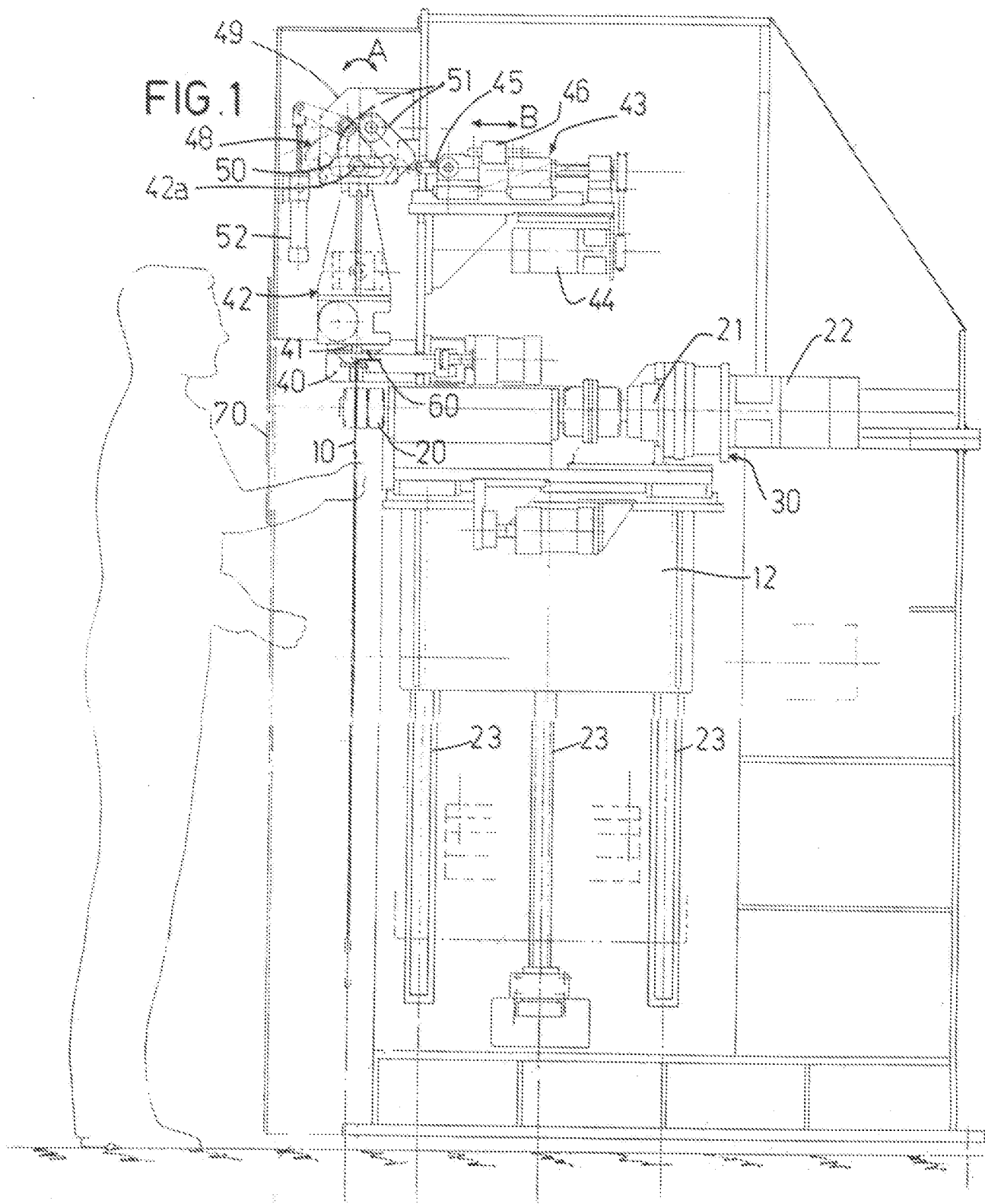
MANDATARI NOMINATI:

G. Zanardo - R. Coletti - G. Lotti - R. Appoloni
A. De Gregori - G. Di Francesco - G. Fioravanti
M. Giuli - A. Zappella

(firma)

(per sè e per gli altri)





p.i. HS VEGLIO S.r.l.

MANDATARI NOMINATI

C. Zanardo - R. Coletti - G. Gili - R. Appicciotti

A. De Gregori - G. Di Franco - G. Pizzavanti

M. Gili - A. Zappella

(firma)

(per sé e per gli altri)

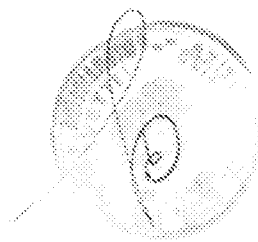
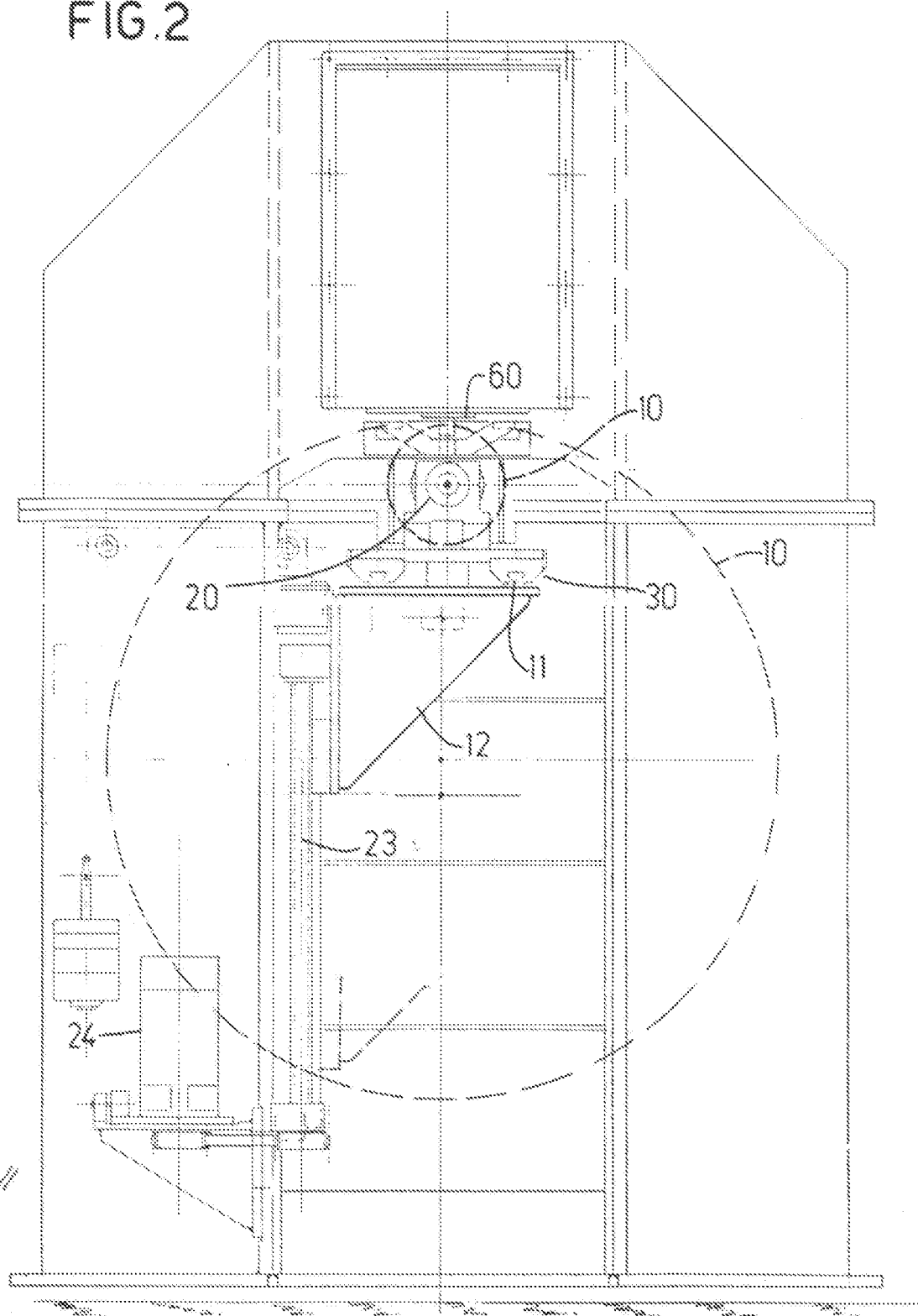


FIG.2



p.i. HS VEGLIO S.r.l.

MANDATARI NOMINATI.

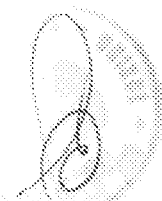
G. Zanardo - R. Coletti - G. Lotti - R. Appriani

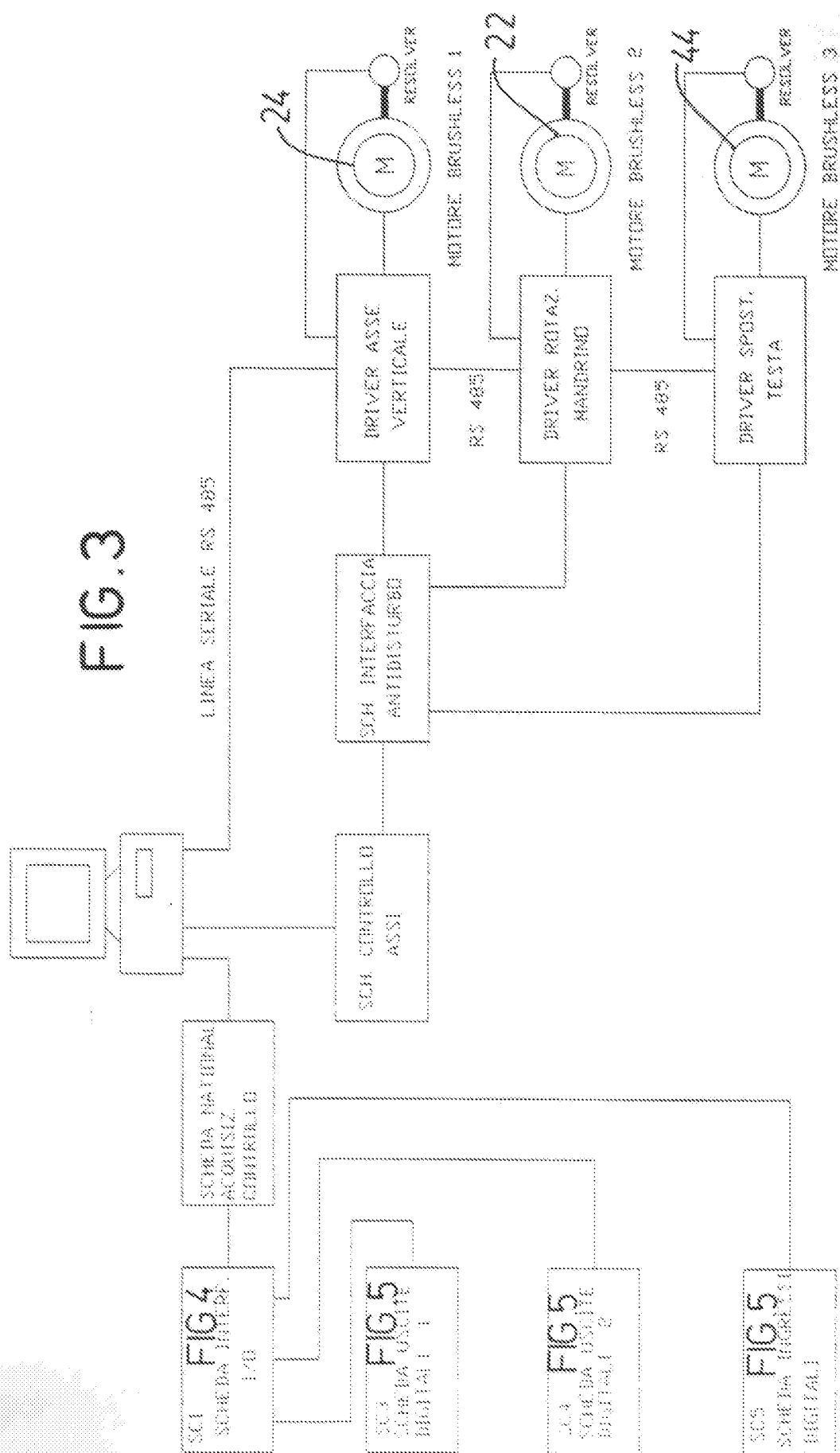
A. De Gregori - G. Di Francesco - C. Favaroni

M. Giall - A. Zappella

(firma)

(per sé e per gli altri)





p.i. HS VEGGIO S.r.l.

MANDATARI NOMINATI

G. Zanardo - R. Colletti - G. Longo - P. Angeloni

A. De Gregori - G. Di Francesco - G. Pizzanelli

M. Gatti - A. Zappella

(firma)

(per ad e per ogni altro)

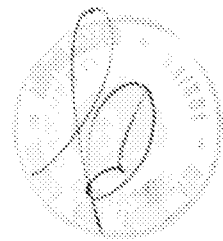
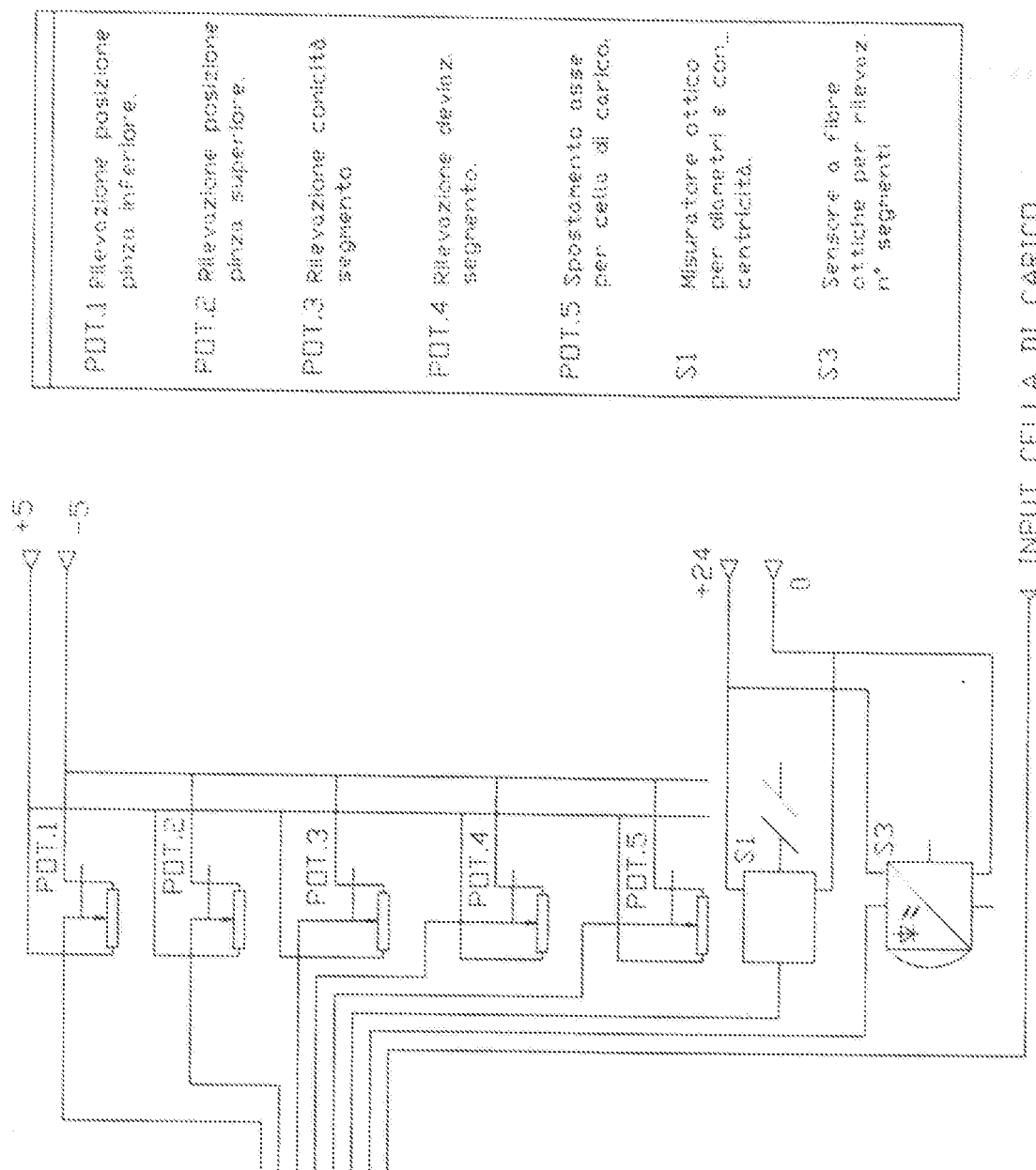
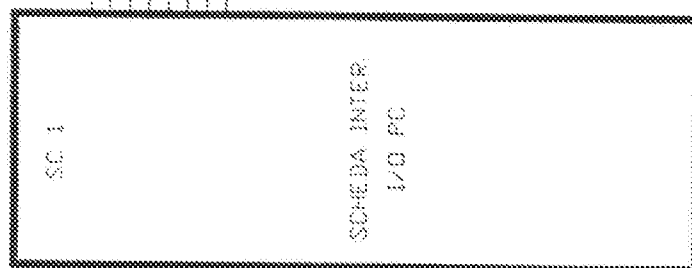


FIG. 4



AL P.C.

FIG. 3



DA SCHEDA SC3
INGRESSI DIGITALI

FIG. 5

A SCHEDA SC3 SC4 USCITE DIG.

FIG. 5

P.I. HS VEGLIO S.r.l. - SEGNATELI NOMINATI.
G. Zanardo - R. Colagari - G. Lotti - R. Appolloni
A. De Gregori - G. Di Francesco - C. Fioravanti
M. Gatti - A. Zucchi
(firma)

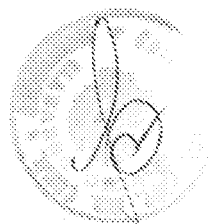
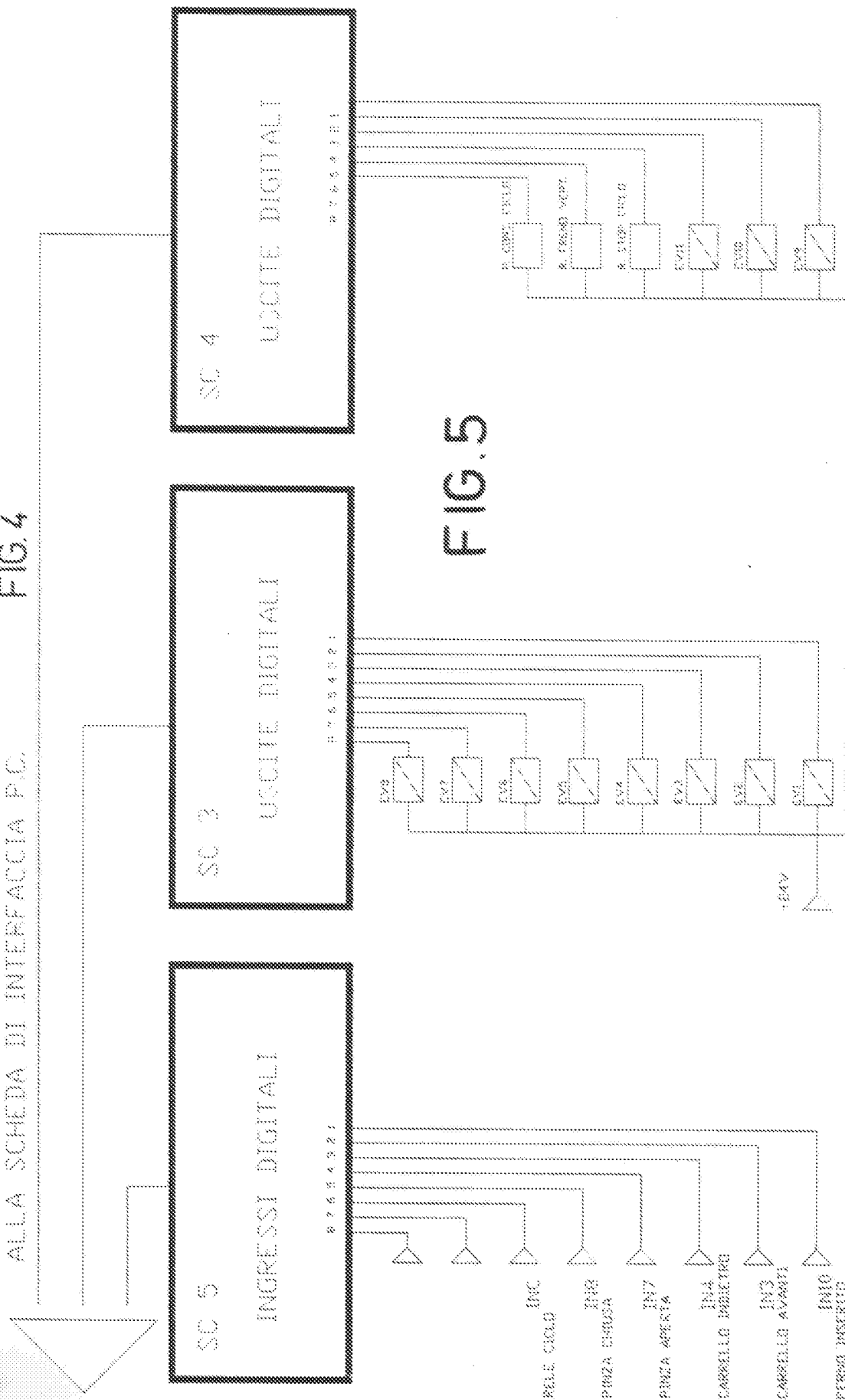


FIG. 4



MANDATARI NOMINATI:

P.I. HS VECILLO S.r.l.

C. Zorardo - R. Colaneri - G. Lomb - R. Appiani
A. De Gennaro - G. Di Francesco - C. Farnetani
M. Gulli - A. Zappalà

(firma)

per info o per gli ordini

FIG.6

Report of final inspection

Made by a full automatic diamond saw blades testing machine

Diamond saw serial number		mm	
Nominal diameter	500,00	mm	Ext diameter
Segment thickness	3,62	mm	Diamond height
Side clearance A	0,71	mm	Side clearance B
		mm	Concentricity
		mm	Segment N°
		mm	Tolerance A-B

Segments welding strength test

Bending Test (Torque Test) according to CEN safety requirements

The welding of these segment are broken:

24.

LABORATORY NOMENCLATURE:
G. Zucardo - R. Colaneri - G. Lotti - R. Appoloni
A. De Gregori - G. Di Francesco - C. Fioravanti
M. Gatti - A. Zappalà

(Firma)

(signature)

P.I.L. HS VEGLIO S.r.l.

Quality department

Report analitico dati:

Matricola 1111

D esterno anima 490,00 mm

Spessore anima 2,79 mm

Equilibratura 0,10 mm

	Sp. Anima	Sp. Pastiglia	St. A	St. B	H. pastiglia	l. pastiglia	Spaz.	Conicità	Inclinaz.	Coppia Sx	Coppia Dx	Dev. Sx	Dev. Dx
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[N*mm]	[N*mm]	[°]	[°]
1	2,79	3,64	0,73	0,12	15,22	40,60	13,83	-0,07	-0,36	14,05	-14,07	0,54	-0,68
2	2,80	3,67	0,89	-0,02	15,23	40,90	14,75	-0,07	-0,54	14,03	-14,00	0,54	-0,73
3	2,78	3,64	0,89	-0,03	15,21	40,45	13,40	-0,56	-0,35	14,67	-14,20	0,64	-0,69
4	2,78	3,63	0,67	0,19	15,22	39,70	15,20	-0,32	-0,07	14,35	-14,01	0,63	-0,60
5	2,79	3,64	0,83	0,02	15,23	39,85	15,65	-0,44	-0,15	14,15	-14,09	0,69	-0,58
6	2,79	3,63	0,84	-0,00	15,21	40,60	14,75	-0,07	-0,36	14,14	-14,06	0,50	-0,59
7	2,80	3,61	0,72	0,10	15,19	40,73	14,15	-0,30	-0,34	14,52	-14,51	0,64	-0,70
8	2,78	3,61	0,66	0,17	15,18	40,60	14,45	-0,24	-0,28	14,05	-14,11	0,60	-0,67
9	2,79	3,59	0,73	0,05	15,15	40,75	14,60	-0,20	-0,48	14,28	-14,07	0,54	-0,70
10	2,79	3,63	0,76	0,09	15,16	41,05	13,53	-0,42	-0,18	14,14	-14,10	0,55	-0,54
11	2,79	3,64	0,81	0,01	15,15	40,60	14,60	-0,23	-0,50	14,33	-14,23	0,62	-0,82
12	2,79	3,61	0,64	0,18	15,13	40,15	15,30	-0,48	0,16	14,43	-14,68	0,67	-0,69
13	2,79	3,64	0,75	0,10	15,12	40,60	13,55	-0,23	-0,58	14,06	-14,09	0,62	-0,81
14	2,79	3,66	0,70	0,17	15,07	40,75	14,75	-0,34	-0,28	14,12	-14,25	0,59	-0,58
15	2,80	3,69	0,88	0,02	15,07	40,45	14,00	0,29	-0,61	14,42	-14,24	0,57	-0,87
16	2,80	3,66	0,81	0,04	15,08	40,75	14,60	0,01	-0,35	14,21	-14,01	0,53	-0,61
17	2,79	3,35	0,62	0,13	15,08	40,30	14,90	-0,60	0,24	14,57	-13,98	0,61	-0,53
18	2,79	3,62	0,76	0,07	15,07	40,45	14,45	-0,22	-0,43	14,20	-14,25	0,54	-0,64
19	2,78	3,47	0,46	0,23	15,07	40,60	14,60	-1,05	0,16	14,03	-14,18	0,91	-0,68
20	2,80	3,62	0,70	0,12	15,06	40,30	14,45	-0,25	-0,38	14,20	-14,39	0,53	-0,62
21	2,80	3,55	0,55	0,20	15,07	40,60	14,45	-0,81	0,05	14,02	-14,43	0,78	-0,68
22	2,81	3,67	0,79	0,08	15,08	39,85	14,45	0,05	-0,48	14,16	-14,73	0,53	-0,67
23	2,81	3,64	0,67	0,16	15,10	40,45	14,90	0,64	-0,15	14,08	-14,34	0,67	-0,71
24	2,79	3,58	0,61	0,78	15,13	40,60	14,60	-1,17	0,38	0,00	0,00	3,07	3,03
25	2,80	3,57	0,58	0,19	15,16	40,30	14,15	0,68	-0,01	14,23	-14,30	0,77	-0,69
26	2,78	3,58	0,63	0,16	15,15	40,00	14,60	-0,63	-0,29	14,61	-14,24	0,58	-0,56
27	2,80	3,57	0,72	0,05	15,18	39,85	14,75	-0,41	-0,29	14,32	-14,29	0,61	-0,72
28	2,80	3,66	0,83	0,03	15,13	40,60	15,20	-0,12	-0,43	14,01	-14,09	0,56	-0,65
29	2,78	3,51	0,68	0,08	15,22	40,45	15,35	-0,77	-0,20	14,21	-14,19	0,94	-0,35
30	2,79	3,66	0,87	0,00	15,20	40,60	14,90	-0,42	-0,26	14,19	-14,11	0,56	-0,61
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													
41													
42													
43													
44													
45													
46													
47													
48													
49													
50													

FIG.7

p.i. HS VEGLIO S.r.l.

G. Zambrato - R. Colaninno - R. Longo - R. Appiano
 A. De Gregori - G. Di Francesco - G. Pignatelli
 M. Cella - A. Zappalà
 (firmato)

